

# ANALES DE ECONOMÍA APLICADA

# 2013

José María Moreno Jiménez  
(Coordinador)

# **La Economía en la Sociedad del (Des)Conocimiento**

**José María Moreno Jiménez  
(Coordinador)**





# CONTENIDO

## Área 1. Economía Internacional

## Area 1. International Economics

Analyzing Trade Policies: The Case of Contemporary Protectionism  
in MERCOSUR

ALEJANDRO D. JACOBO e ILEANA R. JALILE

Monetary Policy, Consumers' Expectantion and Endogenous Technological  
Change in a Globalized Economy

MARIO EDUARDO FIRMENICH

Una evaluación empírica del comportamiento macroeconómicos de los regímenes  
cambiaríos

MARÍA DEL CARMEN RAMOS-HERRERA y SIMÓN SOSVILLA-RIVERO

Tendencias y ciclos comunes en América del Norte, a partir del TLCAN

JESÚS SALGADO VEJA, ADOLFO OLASCOAGA TORRES y

FÁTIMA YAMEL SALGADO NAIME

Análisis de un índice de área monetaria óptima para la integración regional en América  
Latina

XAVIER RAMÍREZ ROMA, CARLOS MOSLARES GARCÍA y

LUCINIO GONZÁLEZ SABATÉ

Las exportaciones chinas: un análisis de su evolución y situación actual

ANA SALVADOR CHAMORRO

Análisis de los indicadores de comercio internacional del cultivo de la fresa de México

VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ, IGNACIO CAAMAL CAUICH

y ZULIA HELENA CAAMAL PAT

The Importance of Internet Use and Innovation. Activities for Egyptian Competitiveness

MARÍA DOLORES PARRA ROBLES LAURA MÁRQUEZ RAMOS

E INMACULADA MARTÍNEZ ZARZOSO

Cómo superar la situación actual: una propuesta integrada

ANTONIO GARCÍA LIZANA

## **Área 2. Economía Nacional, Regional y Local**

### **Area 2. National, Regional and Local Economics**

El comportamiento de la economía española ante shocks fiscales:

¿efectos keynesianos o no keynesianos?

ALEJANDRO RICCI RISQUETE Y JULIÁN RAMAJO HERNÁNDEZ

Análisis de la vivienda de los inmigrantes en España

M<sup>a</sup> CONSUELO COLOM ANDRÉS Y M<sup>a</sup> CRUZ MOLÉS MACHI

Orientaciones estratégicas para las pymes en relación con el comercio electrónico. Primeras valoraciones en el caso de Andalucía

SALUD MILLÁN LARA, VICENTE FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ  
y MERCEDES TORRES JIMÉNEZ

Evolución del empleo industrial en los sistemas productivos locales de Castilla y León

JUAN JOSÉ JUSTE CARRIÓN

Creatividad y crecimiento. El caso de las provincias y comunidades autónomas españolas.

Aplicación y crítica del modelo de R. Florida

JUAN MIGUEL BÁEZ MELIÁN, JOSÉ ÁNGEL BERGUA AMORES  
y DAVID PAC SALAS

Políticas públicas y tendencia locacional de los desarrollos industriales en México

DAVID IGLESIAS PIÑA y JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Inflación e incertidumbre inflacionaria. Un estudio aplicado con datos regionales españoles 150

J. ANÍBAL NÚÑEZ CARRASCO

Volatility and Regional Growth in Europe: Does Space Matter?

ROBERTO EZCURRA y VICENTE RIOS

Análisis de la duración y el abandono del desempleo en canarias en contexto de crisis

JACOBO DE LA CRUZ LÓPEZ y GINÉS GUIRAO PÉREZ

Un análisis de dispersión aplicado a la evolución del desempleo regional por nacionalidades en España durante la crisis económica

MARÍA DEL CARMEN PÉREZ GONZÁLEZ y MIGUEL BLANCO CANTO

El endeudamiento familiar en España: efectos redistributivos sobre la renta y el consumo

GONZALO PAZ PARDO y JOSÉ MANUEL SANCHEZ SANTOS

La cohesión regional en la UE en 2000–2010: una aproximación a partir del índice de Lisboa

LUIS PÉREZ PÉREZ y MIGUEL ÁNGEL MARCOS CALVO

Exportaciones españolas y su competitividad en el periodo 2006/2012

JOSÉ IGNACIO BELDA ÁLVAREZ y ARTURO GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ

Implantación de los planes MINER. ¿una transformación del capital humano?

M<sup>a</sup> ÁNGELES RUBIO PASTOR

Migración internacional mexicana y sus efectos en el contexto regional:

Sur del estado de México

MARÍA GUADALUPE ACOSTA MILLÁN, JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ  
y TIRZO CASTAÑEDA MARTÍNEZ

Impacto de las tecnologías de la información en el crecimiento económico de los estados de México 1993-2012

LOURDES ALICIA GONZÁLEZ TORRES, MANUEL ALEJANDRO IBARRA CISNEROS  
y KARLA EMILIA CERVANTES COLLADO

Orientaciones estratégicas para las pymes en relación con el comercio electrónico.

Primeras valoraciones en el caso de Andalucía

SALUD MILLÁN LARA, VICENTE FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ  
y MERCEDES TORRES JIMÉNEZ

Análisis del sector del transporte utilizando una tabla input output interregional

ANA PARDO FANJUL, ÁNGEL PRIETO GUIJARRO  
y MANUEL MARTÍ ANTONIO

Economías regionales: de la burbuja inmobiliaria al salvavidas del turismo  
ALBERT POL MIRÓ

### **Área 3. Economía del Sector Público, Administración y Gobernanza Pública**

#### **Area 3. Public Sector Economics, Management and Public Governance**

Sistemas y redes en el campo de Gibraltar

MARÍA CONCEPCIÓN SEGOVIA CUEVAS y MANUELA ORTEGA GIL

Las reformas de los sistemas públicos de pensiones en el mundo.

El caso particular de España

MERCEDES ALDA GARCÍA y LUIS FERRUZ AGUDO

Valoración monetaria del impacto económico y social de los modelos de e-participación.

Aplicación a la e-cognocracia

CRISTINA PÉREZ ESPÉS, NATIVIDAD BLASCO DE LAS HERAS  
y JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ

Calidad y eficiencia de las universidades públicas españolas

J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN y NOEMÍ PEÑA-MIGUEL

Coaching de equipos para la gestión pública local

MAR PIÑEIRO OTERO, MANUEL MARTÍNEZ CARBALLO  
y EDUARDO GUILLÉN SOLÓRZANO

Creación de valor público: un enfoque desde la gobernanza

ENRIQUE CONEJERO PAZ

Los cambios normativos en el IRPF como factor determinante de la recaudación efectiva.

Análisis del periodo 2007-2009

PEDRO ENRIQUE BARRILAO GONZÁLEZ, ELENA VILLAR RUBIO  
y MARÍA ROLDÁN ÁLVAREZ

Modelización de los bienes públicos

JUAN CARLOS AGUADO FRANCO

The Impact of Safety Politics in the Current Globalization Context

LUÍS ANTÓNIO ALBUQUERQUE DO CARMO

y MARIA CLARA DIAS PINTO RIBEIRO

Decisión en problemas de e-democracia y e-cognocracia: comparación de métodos AHP

y AHP suave

PEDRO TERÁN

Trip-To-Work Congestion

FIDEL CASTRO-RODRÍGUEZ y EDUARDO L. GIMÉNEZ

Servicio público y competencia: el caso de los residuos sólidos urbanos (RSU)

en la Comunidad Valenciana

MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ, TERESA TORREGROSA MARTÍ  
y OANA-MADALINA DRIHA

Business R&D Policy in Spain and Portugal: Objectives, Incentives and Outcomes

ADÃO CARVALHO y BEATRIZ CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA

## **Área 4. Economía Industrial y de Servicios**

### **Area 4. Industrial and Service Economics**

Efectos de los costes de cambio y de retención sobre el bienestar social  
en el proceso de apertura del servicio postal europeo

CARLOS PATEIRO RODRÍGUEZ, JOSÉ MANUEL BARREIRO VIÑÁN  
y JESÚS MANUEL GARCÍA IGLESIAS

Obstáculos a la innovación y políticas públicas orientadas al fomento  
de la innovación

BEATRIZ CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA y ADÃO CARVALHO

Eficiencia de los modelos de innovación territorial: análisis envolvente de datos  
en los parques científicos y tecnológicos españoles

M<sup>a</sup> PILAR LATORRE-MARTÍNEZ, LUIS NAVARRO-ELOLA  
y JESÚS PASTOR-TEJEDOR

Obesidad infantil en España: un gran problema en los más pequeños

MANEL ANTELO, JUAN CARLOS REBOREDO y PILAR MAGDALENA

La oferta exportable de las pequeñas y medianas empresas: reflexiones en torno  
a sus capacidades competitivas

JUAN CARLOS MIRANDA MORALES y VÍCTOR HUGO HIGUERA OJITO

Contribución del ‘servicizing’ a la sostenibilidad del sistema agroalimentario

ÁNGELES PEREIRA y XAVIER VENCE

Análisis de un sistema de inventario con varios artículos y demandas no uniformes

JOAQUÍN SICILIA RODRÍGUEZ, MANUEL GONZÁLEZ DE LA ROSA  
y JAIME FEBLES ACOSTA

Comportamiento de queja del consumidor ante terceros en el sector servicios: análisis  
de su tendencia y medios utilizados

AGUILAR ROJAS OSCAR Y FANDOS HERRERA CARMINA

Enterprises’ Internationalisation Strategy - Skills In Exportation And Customs Law

MARIA DA CONCEIÇÃO MELO DA SILVA GOMES DO CARMO  
y MARIA CLARA DIAS PINTO RIBEIRO

Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian Market  
Evolution

ANTÓNIO DOS SANTOS QUEIRÓS

## **Área 5. Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático**

### **Area 5. Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change**

An Investigation on Crude Oil Production Behavior of Non-OPEC Producer  
Nations

NIAZ BASHIRI BEHMIRI y JOSÉ R. PIRES MANSO

Evidencia empírica de la curva de Kuznets ambiental en emisiones de CO<sub>2</sub> para España entre 1851 y 2008

JUAN ANTONIO ROMÁN ASO

La calidad del agua y su relación con el turismo: un estudio en el ámbito de la Comunidad Valenciana

EDUARDO BEAMONTE CÓRDOBA, ALEJANDRO CASINO MARTÍNEZ  
y ERNESTO J. VERES FERRER

Dynamic Efficiency Of Wastewater Treatment Plants: A Malmquist-Luenberger Approach

MARÍA MOLINOS SENANTE, FRANCESC HERNÁNDEZ SANCHO  
y RAMÓN SALA GARRIDO

Valoración económica del valor estético del parque natural de la albufera (Valencia) a través del método analítico de valoración multicriterio (AMUVAM)

JERÓNIMO AZNAR BELLVER, VICENTE ESTRUCH GUITART  
y MARÍA VALLÉS PLANELL

Caracterización de la competitividad del limón persa en el estado de Veracruz, México

IGNACIO CAAMAL CAUICH, VERA GRICEL PAT FERNÁNDEZ,  
FELIPE JERÓNIMO ASCENCIO, LUIS ENRIQUE SANTOYO RODRÍGUEZ  
y BENITA MALDONADO MORENO

¿Pueden las políticas medioambientales fomentar el crecimiento económico empresarial?

El caso español

SARA SEGURA QUEROL, LUIS FERRUZ AGUDO, PILAR GARGALLO VALERO  
y MANUEL SALVADOR FIGUERAS

Análisis económico de la demanda de agua en el sector de hostelería: precios sombra y elasticidades

ANA ANGULO, MAJED ATWI, RAMÓN BARBERÁN y JESÚS MUR

## **Área 6. Economía Social, Cooperación y Desarrollo Social**

### **Area 6. Economics, Cooperation and Development**

Efecto de factores personales y organizativos sobre la satisfacción laboral en España

M<sup>a</sup> CARMEN SÁNCHEZ SELLERO y PEDRO SÁNCHEZ SELLERO

Evolución de la exclusión social en los hogares españoles en el marco de las Comunidades Autónomas, durante el periodo 2004-2011

JUANA DOMÍNGUEZ DOMÍNGUEZ  
y JOSÉ JAVIER NÚÑEZ VELÁZQUEZ

Evolución del empleo en las cooperativas españolas en 2008/10: una perspectiva metodológica

J.L. MONZÓN CAMPOS, J.L. MONZÓN ESCOLANO y S. MURGUI IZQUIERDO

Análisis espacial del desempleo por municipios en la provincia de Zaragoza

ÁNGEL MANZANARES GUTIÉRREZ

Determinantes de pobreza dinámica según el enfoque de componentes

ELIZABETH TORRES RIVAS y GINÉS GUIRAO PÉREZ

Las dificultades para la inserción laboral en el régimen por cuenta propia de los inmigrantes en España

VIRGINIA NAVA JAS ROMERO y M<sup>a</sup> DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN

Pobreza y economía informal en los países latinoamericanos

JAIME DE PABLO VALENCIANO, JUAN URIBE TORIL  
y JOSÉ RAMOS PIRES MANSO  
Promoviendo la coherencia de políticas para el desarrollo en la sociedad  
del (des)conocimiento  
ANTONIO SIANES y M<sup>a</sup> LUZ ORTEGA CARPIO

<b>Área 7. Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria</b>
<b>Area 7. Business and Economics. Financial and Monetary Economics</b>

Opción de crecimiento virtual para una institución de educación superior  
privada: caso universidad única  
MARÍA JESÚS PIDAL GONZÁLEZ, MARÍA DEL CARMEN VALLS MARTÍNEZ y  
SALVADOR CRUZ RAMBAUD

Idoneidad de los procesos de diversificación industrial y tecnológica  
en el sector auxiliar del automóvil  
VICTORIA MUERZA MARÍN, EMILIO LARRODÉ PELLICER  
y JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ

Decline of Seasonality in the Spanish Stock Market: 1993-2010  
JOÃO DIONÍSIO MONTEIRO y JOSÉ RAMOS PIRES MANSO

El papel de las entidades de crédito en la estructura de financiación de las pymes.  
Una aplicación para el caso de la comunidad de Madrid  
INMACULADA ORDIALES HURTADO

Reglas de política monetaria asimétricas. El caso del BCE  
ESTHER BARROS CAMPELLO, CARLOS PATEIRO RODRÍGUEZ  
y JOSÉ VENANCIO SANCINES CRISTAL

Inversión socialmente responsable. Gobierno corporativo y accesibilidad  
FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ ARCEIZ y LUIS FERRUZ AGUDO

Consecuencias financieras del cambio del gestor: evidencia empírica en la industria  
española de los fondos de inversión  
LAURA ANDREU SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS SARTO MARZAL  
y MIGUEL SERRANO CORED

Determinantes de la eficiencia bancaria en los nuevos estados miembros de la UE  
JORDI MORENO GENÉ, JOSÉ LUIS GALLIZO LARRAZ  
y MANUEL SALVADOR FIGUERAS

Probabilidades de dependencia en base a la encuesta de discapacidades 2008 del INE  
M<sup>a</sup> CRISTINA FERNÁNDEZ RAMOS, M<sup>a</sup> YOLANDA FERNÁNDEZ RAMOS  
y J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN

Cláusulas techo y suelo: un recorrido por la práctica hipotecaria española  
M<sup>a</sup> DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN y TERESA MONTERO ROMERO

The Conditional Relation between Beta and Returns of Security: Evidence from Five  
Countries in the Euro Zone  
ISABEL MARIA MACHADO OLIVEIRA, FLORINDA DA CONCEIÇÃO  
CEREJEIRA CAMPOS SILVA e FRANCISCO VITORINO DA SILVA MARTINS

A manipulação de resultados contabilísticos: uma revisão da literatura  
ANA PAULA MATIAS GAMA e ANA RITA BIZARRO DO CARMO VILA

Diversidad de género en consejos de administración y ratios financieros de firmas españolas en  
un contexto de crisis económica  
MERCEDES REDONDO CRISTÓBAL y FRANCISCO JAVIER JIMENO DE LA MAZA

Los riesgos de la actividad bancaria en España

JOSÉ R. PIRES MANSO, JOÃO DIONÍSIO MONTEIRO, NIAZ B. BEHEMERI,  
REBECA ALONSO y JAIME DE PABLO VALENCIANO

**Área 8. Economía de la Información y el Conocimiento.  
Aprendizaje y Formación**

**Area 8. Economics of Information and Knowledge.  
Learning and Training**

Diagnóstico de igualdad de género en los centros tecnológicos gallegos

XULIA GUNTIN ARAUJO, ANA I. GUEIMONDE CANTO  
y M<sup>a</sup> ISABEL DIÉGUEZ CASTRILLÓN

Protección de propiedad intelectual en la universidad pública mexicana: UAEMÉX

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ Y MARIANA BARBOSA LÓPEZ

Influencia y reputación en la e-cognocracia

ALBERTO TURÓN LANUZA, JUAN AGUARÓN JOVEN,  
MARÍA TERESA ESCOBAR URMENETA, JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ  
y LUIS SANCLEMENTE ABÓS

Consideraciones teórico-metodológicas para la aplicación de la e-cognocracia

a la experiencia del “parlamento juvenil del MERCOSUR” en el caso argentino  
LEANDRO ARAMBURU, JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ  
y MARIANA SAN MARTIN

**Área 9. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa**

**Area 9. Quantitative Methods for Economics and Business**

Planificación estratégica en el transporte aéreo usando el proceso analítico  
sistémico (ANP)

DAVID PONCE, EMILIO LARRODÉ y JOSÉ MARÍA MORENO-JIMÉNEZ

Aplicación de la función cuantil beta de dos parámetros a la normalización del factor de  
impacto del JCR en diferentes campos científicos

JOSÉ MARÍA SARABIA, CARMEN TRUEBA, FAUSTINO PRIETO  
y VANESA JORDÁ

Analysis of three Triparametric Families of Beta Distributions in PERT  
Methodology

RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO  
y JOSÉ MANUEL HERRERÍAS VELASCO

Medidas de inconsistencia en AHP. Una aproximación basada en ciclos de juicios

JUAN AGUARÓN JOVEN, MARÍA TERESA ESCOBAR URMENETA  
y ALBERTO TURÓN LANUZA

An Analysis of the Relation between Export Orientation and Corporate Websites

DESAMPARADOS BLAZQUEZ y JOSEP DOMENECH

La cadena de suministro: el impacto del proceso de abastecimiento y logística  
de materiales en su desempeño

JORGE LUIS GARCÍA ALCARAZ, AIDÉ ARACELI MALDONADO MACÍAS  
y JUAN LUIS HERNÁNDEZ ARELLANO

Descomposición de la desigualdad por factores: una aplicación a la distribución de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial

LORENA REMUZGO y JOSÉ MARÍA SARABIA

On the Use of Google Trends Data to Nowcast The Unemployment Level and Structure in Spain

JORGE REDONDO y JOSEP DOMENECH

Medidas de desigualdad multidimensional de entropía generalizada: aplicación al estudio de la polarización en México

CARMEN TRUEBA, VANESA JORDÁ y JOSÉ MARÍA SARABIA

Una corrección de la distribución de ingresos de los hogares españoles procedente de la E.C.V. mediante técnicas de fusión estadística

FCO. JAVIER CALLEALTA BARROSO y CRISTINA ROMERO GALLARDO

Importancia de la integración de la correlación entre atributos en TOPSIS

ALBERTO VEGA BONILLA, JORGE LUIS GARCÍA ALCARAZ  
y AIDÉ ARACELI MALDONADO MACÍAS

La influencia de la conducta innovadora de las empresas industriales españolas en su resultado exportador: análisis mediante técnicas de inteligencia artificial

MARTA MIRANDA GARCÍA, MARÍA JESÚS SEGOVIA VARGAS  
y MARÍA RAMOS ESCAMILLA

Integrated Modified OLS Estimation of Cointegrating Regressions with Deterministically Trending Regressors under Near Cointegration

JULIO A. AFONSO RODRÍGUEZ

Algunas reflexiones sobre decisión negociada en AHP. Enfoque bayesiano en un contexto global

ALFREDO ALTUZARRA CASAS, PILAR GARGALLO VALERO,  
JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ y MANUEL SALVADOR FIGUERAS

Nuevos modelos de interacción espacial entre empresas

ROMÁN SALMERÓN GÓMEZ y ROSAURA FERNÁNDEZ PASCUAL

Desarrollo del método de alzado para el tratamiento de la multicolinealidad.

Determinación del factor de alzamiento

JOSÉ GARCÍA PÉREZ, CATALINA GARCÍA GARCÍA,  
MARÍA DEL MAR LÓPEZ MARTÍN y ROMÁN SALMERÓN GÓMEZ



## **ÁREA 1/AREA 1**

**ECONOMÍA INTERNACIONAL  
INTERNATIONAL ECONOMICS**

# ANALYZING TRADE POLICIES: THE CASE OF CONTEMPORARY PROTECTIONISM IN MERCOSUR

ALEJANDRO D. JACOBO

Universidad Nacional de Córdoba

Av. Valparaíso s/n, Córdoba, Argentina

ILEANA R. JALILE

Universidad Nacional de Córdoba

Av. Valparaíso s/n, Córdoba, Argentina

e-mail: [jacoba@eco.unc.edu.ar](mailto:jacoba@eco.unc.edu.ar)

## Resumen

Este trabajo explora los determinantes macro y microeconómicos de las medidas arancelarias e iniciaciones anti dumping (AD) para los cuatro países fundadores del MERCOSUR utilizando datos de comercio y protección anteriores y posteriores a la crisis de 2008. Entre otros hallazgos, el estudio revela que el comercio intra-industrial es una fuente de ingresos para los gobiernos y que la crisis no aumentó el proteccionismo en los países donde los exportadores demandan insumos importados baratos, pero sí donde este *lobby* no es suficientemente poderoso para superar con fuerza la necesidad de aumentar los ingresos públicos. En cuanto a las barreras no arancelarias, los países muestran una relación positiva entre las iniciaciones AD y el nivel arancelario. Esto indicaría que los instrumentos tarifarios y no tarifarios son complementarios. Por último, una apreciación de la moneda hace que más probable una iniciación AD en algunos países. Sin embargo, la crisis no ha reforzado la relación entre apreciación/devaluación y la probabilidad de iniciación de un procedimiento AD.

*Palabras clave:* Proteccionismo, Política comercial, Tarifas, Barreras no tarifarias.

*Área Temática:* Economía Internacional.

## Abstract

This paper explores the macro and microeconomic determinants of tariff and anti dumping (AD) initiations for the four founding members of MERCOSUR using pre and post-2008 crisis trade and protection data. Among other findings, the study reveals that Intra-industry trade is a source of revenues for governments and that crisis did not increase protectionism in countries where powerful exporters demand cheap imported inputs, but it did where this lobby is not powerful enough to overcome the need to raise public revenues. Concerning non-tariff barriers, the countries in the sample show a positive relationship between AD initiations and the tariff level. This could indicate that tariff and non-tariff instruments are both complementary. Finally, an appreciation of the currency makes an AD initiation more likely to occur in some countries of the sample. However, the crisis has not reinforced the relationship between an appreciation/depreciation on the probability of an initiation of an AD procedure.

*Key Words:* Protectionism, Trade policy, Tariff, Non-tariff barriers.

*Thematic Area:* International Economics.

# 1. INTRODUCTION<sup>1</sup>

Following the onset of the financial crisis in September 2008 and the subsequent “Great Trade Collapse” (Baldwin and Evenett, 2009), many countries actively used a different choice of trade policy instruments as part of their response to global recession.

In fact, major economies implemented a trading scheme and subsidies, cheap access to credit and other tax deductions and exemptions for exporters that helped the recovery in world trade (Evenett, 2009; Tussie, 2012). However, others economies were unable to generate these stimulus packages and they used tariff and non-tariff measures as protectionist instruments.

As to Latin America countries, while some of them used tariff measures to protect one or more sectors affected by the global crisis, other nations started to assemble a trade policy pattern characterized by movements in non-tariffs barriers as well (Dalle and Lavopa, 2010). The emergency tools used by these countries were such important in manner and magnitude that deserves a study monitoring what determines Latin America protectionism.

The purpose of this paper is to explore the macro and microeconomic determinants of tariff and non-tariff barriers for the four founding members of MERCOSUR (Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay) using pre and post-2008 crisis trade and protection data. Disentangling the determinants of tariff and non-tariff for these countries is justified in the fact that two of these countries (Argentina and Brazil) lead the ranking of countries implementing discriminatory measures worldwide. These countries do not provide a better treatment to MERCOSUR partners, but quite the opposite, as we shall see. The use of pre and post crisis trade and protection data will allow us to search possible variations in the determinants of trade policy responses.

The paper proceeds as follows. Section two provides a quick refresher overview on recent trade barriers involving MERCOSUR countries. Section three develops a model in which the presence of discriminatory policies in a particular sector from a specific country depends on macro and microeconomic determinants. Section four presents the estimation and the results. Section five concludes.

## 2. PROTECTIONIST POLICY INSTRUMENTS IN MERCOSUR: A QUICK REFRESHER OVERVIEW

This section provides a regional perspective on trade barriers involving MERCOSUR countries according to the World Integrate Trade Solution (WITS), Temporary Trade Barriers (TTB) and Global Trade Alert (GTA) databases.<sup>2</sup> It reviews the policy instruments and identifies those countries using more as well as those suffering most protectionist policies.<sup>3</sup>

About trade barriers, we present information on protectionist measures imposed by MERCOSUR countries using data available from GTA database. These countries are: Argentina (ARG), Brazil (BRA), and Paraguay (PRY). Although GTA database considers 27 Latin America economies, not all the countries have started to be monitored at the same time and/or have implemented measures, and therefore were not included in our analysis.<sup>4</sup> Thus, to avoid distortions by introducing countries that previously were not considered, we finally analyze only 3 MERCOSUR economies. The stock of trade restriction comprises barriers from November 2008 (when GTA database started its job and began to list measures) through 03/02/2012 (when the GTA database was downloaded for this study).

Figure 1 distinguishes green, amber or red measures implemented by different Latin American Countries (LAC). These countries are those of MERCOSUR plus Bolivia (BOL), Chile (CHL), Colombia (COL), Costa Rica (CRI), Ecuador (ECU), Mexico (MEX), Venezuela (VEN) and Peru (PER).<sup>5</sup> As shown in the figure, Argentina leads the ranking with the application of red and

---

<sup>1</sup> This paper is based on a large study on contemporary protectionism in Latin America by the authors.

<sup>2</sup> These databases are available through the following links: <http://wits.worldbank.org/wits/>, <http://econ.worldbank.org/ttbd/> and <http://www.globaltradealert.org>. See Jacobo and Jalile (2012a; 2012b) for additional information about these databases.

<sup>3</sup> We partially follow Rozemberg and Gayá (2010) for comparison purposes.

<sup>4</sup> This situation could generate a bias against those first monitored. For example, Uruguay applied measures before the GTA-7 was published. However, these measures were not considered in this report which means that Uruguay was not monitored.

<sup>5</sup> Hereinafter in this section, other LAC are included for comparison purposes.

amber measures (127) and it is followed by Brazil (63). Argentina also exhibits the highest ratio in the relationship between protectionist (red and amber) to green measures (12.7).

**Figure 1**  
**Number of Measures Imposed by Latin American Countries**

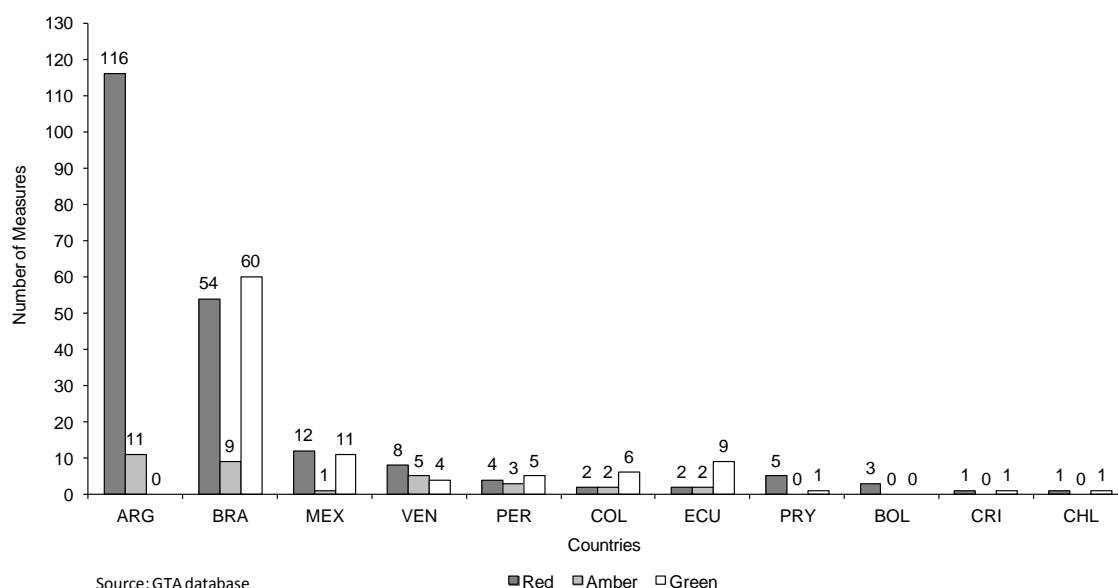
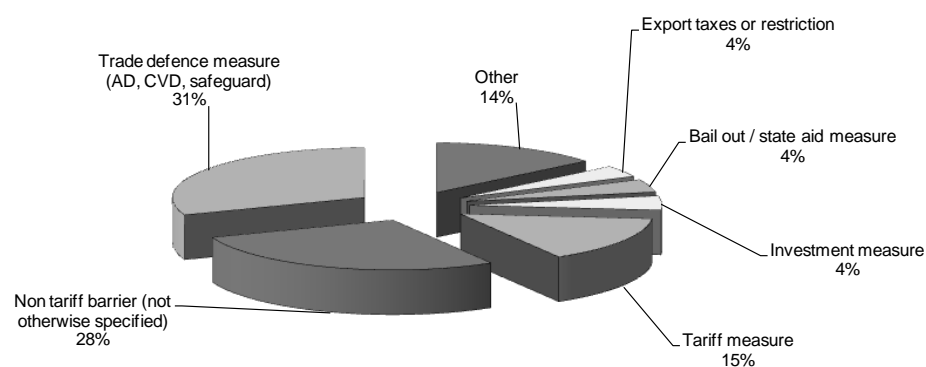


Figure 2 shows the stock of red and amber measures implemented in LAC countries by type of measure. Trade defense measures (AD, countervailing duties (CVD) and safeguard) represent 31% of all red and amber measures, followed by non-tariff measures (28%) and tariff measures (15%). This situation exhibits some differences from the previous *GTA-7*: Non-tariff measures notably increased from 8.9 to 28% while tariff measures augmented from 12.9% to 15%.<sup>6</sup>

**Figure 2**  
**Red and Amber Measures Implemented in Latin American Countries, by Type of Measure**



Each measure individually imposed by one of the MERCOSUR countries generally affects various jurisdictions and sectors. Table 1 presents the ranking of jurisdictions affected by Red measures imposed by the MERCOSUR countries.

<sup>6</sup> "Other Measures" includes, *inter alia*, the following ones: Consumption subsidy, Import subsidy, Competitive devaluation, Sanitary and Phytosanitary Measure, State-controlled company, Technical Barrier to Trade, Local content requirement, Trade finance and Export subsidy.

**Table 1****Red Measures Imposed by Mercosur,  
by Affected Country**

Affected Jurisdictions	Measures Implemented
China	128
India	78
Indonesia	76
Republic of Korea	75
Malaysia	73
Thailand	72
Hong Kong	69
Singapore	69
Viet Nam	67
Philippines	62
Pakistan	60
United States of America	59
Germany	57
Others	1779
<b>Total</b>	<b>2724</b>

Source: Authors' own estimates based on GTA database.

As shown, China is more affected by these measures than the other countries (4.7% of total), followed by India, Indonesia and Korea (approximately 2.9% of total in each case).<sup>7</sup>

All countries in MERCOSUR imposed red measures to other MERCOSUR members. In Table 2 we can observe the number of red measures implemented among the countries under analysis. Thus, MERCOSUR does not provide a better treatment to regional partners, but quite the opposite. Argentina is, by far, the most active user of measures that discriminate against commercial interest of other MERCOSUR countries.

**Table 2**  
**Number of Red Measures Imposed among Selected LAC**

		Implementing Jurisdiction										
		ARG	BOL	BRA	CHL	COL	ECU	MEX	PRY	PER	URY	VEN
Affected Jurisdiction	ARG		2	9	1	1	1	2	4			2
	BOL	14		2					4			1
	BRA	43	2			1	2	1	5			2
	CHL	35		5		1	1		2			2
	COL	30		1			1	2	2			3
	ECU	27		1		1		1				2
	MEX	21	2	8		1	1			1		4
	PRY	30		4			1					1
	PER	20	1	4		1	1					2
	URY	35		2			1		4			1
	VEN	17	1	1		1	1					

Source: Authors' own estimates based on GTA database.

With respect to jurisdictions that implement protectionist measures, the Russian Federation and Argentina leads the world ranking with 130 and 116 initiatives respectively, followed by the UK, Germany, China, India and Brazil, as shown in Table 3.

<sup>7</sup> It is worth to mention that Table 1 assumes that when a measure referenced in GTA database contains more than a type of measure affecting different countries, then each of these measures will simultaneously affect these countries.

**Table 3**  
Red Measures Imposed, by jurisdiction

Implementing Jurisdictions	Red Measures Implemented
Russian Federation	130
Argentina	116
UK	64
Germany	60
China	59
India	57
Brazil	54
France	54
Spain	50
Italy	49
Austria	47
Hungary	47
Greece	46
Ireland	45
Netherlands	45
Others	1206
<b>Total</b>	<b>2129</b>

Source: Authors' own estimates based on GTA database.

Table 4 presents information on the evolution of tariff barriers in MERCOSUR in recent years. As shown, the countries have not passively used this kind of trade policy measure. In most of the countries we observe an upward tendency in the level of the Applied Tariff (*t*) after the global financial crisis. As we also observe, there is a great policy space for the countries to further increase their tariff and remain within the bounds of GATT-WTO commitments indicated by the Bound Tariff (*t<sub>bnd</sub>*).<sup>8</sup>

**Table 5**  
Evolution of Tariff Barriers in LAC

Countries	Tariff Measures	Years								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Argentina	Applied Tariff ( <i>t</i> )	14.78	14.73	11.85	10.60	10.74	10.80	9.83	9.76	11.41
	MFN Tariff ( <i>t<sub>MFN</sub></i> )	14.78	14.73	13.40	12.35	12.37	12.40	11.48	11.59	13.43
	Bound Tariff ( <i>t<sub>BND</sub></i> )	31.64	31.72	31.86	31.95	31.93	31.96	31.97	31.96	31.85
Brazil	Applied Tariff ( <i>t</i> )	14.56	14.37	13.28	12.39	12.20	12.23	13.10	13.34	13.37
	MFN Tariff ( <i>t<sub>MFN</sub></i> )	14.56	14.37	14.28	13.28	13.24	13.25	14.38	14.62	14.67
	Bound Tariff ( <i>t<sub>BND</sub></i> )	30.67	30.75	30.71	30.80	30.87	30.90	30.96	30.94	30.94
Paraguay	Applied Tariff ( <i>t</i> )	13.41	13.42	9.20	8.38	7.19	8.01	8.33	7.98	7.97
	MFN Tariff ( <i>t<sub>MFN</sub></i> )	13.41	13.42	12.50	11.50	10.28	11.06	11.04	11.04	11.07
	Bound Tariff ( <i>t<sub>BND</sub></i> )	32.67	32.69	32.45	32.67	32.70	32.75	32.63	32.61	32.61
Uruguay	Applied Tariff ( <i>t</i> )	14.33		11.15	9.86	9.64	9.52	9.50	9.61	9.59
	MFN Tariff ( <i>t<sub>MFN</sub></i> )	14.33	n.a.	14.33	12.53	12.33	12.32	12.35	12.32	12.32
	Bound Tariff ( <i>t<sub>BND</sub></i> )	31.25		31.29	31.52	31.52	31.54	31.58	31.58	31.58

Source: Authors' own estimates based on data from WITS database.

According to GTA database, trade defense measures are the most used non-tariff trade policy instruments in MERCOSUR countries. Within these instruments, TTB database ranks AD at the top of the list. Table 5 presents information on 6-digit HS products with AD initiations per year for some MERCOSUR countries.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Bound Tariffs (*t<sub>bnd</sub>*) are specific commitments made by individual WTO member governments and represent the maximum Most-Favored Nation tariff level that a country may levy for a commodity. The Most-Favored Nation tariffs (*t<sub>mfn</sub>*) are what countries promise to impose on imports from other members of the WTO, unless the country is part of a preferential trade agreement. WITS database uses the concept of Effectively Applied Tariff which is defined as the lowest available tariff and will be used as the Applied Tariff (*t*) if a preferential tariff exists. Otherwise, the MFN applied tariff will be used.

<sup>9</sup> Due to availability of the data, the number of countries selected in Table 5 is reduced to two MERCOSUR countries.

**Table 5**  
**Antidumping Initiations**  
**in Selected MERCOSUR Countries**

Years	Argentina	Brazil
2002	57	12
2003	1	4
2004	30	8
2005	16	6
2006	15	15
2007	11	19
2008	42	53
2009	89	17
2010	41	46

Source: Authors' own estimates based on TTB  
database using information on 6 Digit HS products

### 3. DISENTANGLING THE DETERMINANTS TRADE POLICY<sup>10</sup>

There is a vast theoretical and empirical literature analyzing the determinants of trade protection in the economy. In recent decades, however, this literature has moved towards the “endogenous” trade policy determination and constitutes the core of the literature on the political economy of trade policy (Gawande and Krishna, 2006).<sup>11</sup> In line with this literature, the aim of this section is to analyze the determinants of trade policy in MERCOSUR countries and to verify if they have changed their behaviour as a consequence of the crisis. Considering the evidence related to trade measures used by MERCOSUR countries we have already summarized in Section 2, we analyze two different policy instruments: Tariff Barriers and AD. We explore the determinants of both protectionist measures.

For this purpose, we use 6-digit HS tariff, non-tariff and trade data provided by WITS and TTB databases to make inferences on the influence of micro and macroeconomic variables in determining the source of protectionism. The level of disaggregated data will allow us to take into account sectoral and partner countries differences that influence on trade protectionism. This strategy is not a novel one. Among other authors Olarreaga and Vaillant (2011), Gawande *et al.* (2011) and Bown and Tobar (2011) have already analyzed the determinants of trade policies using disaggregated data as we do.

However, in comparison with the existing literature, we will focus specifically on MERCOSUR and we will try to see if there is a change in the behaviour of its four founding members after the crisis with newly available data. In other words, our empirical approach has analyzed the Argentina (ARG), Brazil (BRA), Paraguay (PRY) and Uruguay (URY) over the period: 2002-2010.<sup>12</sup>

#### 3.1. DATA AND METHODOLOGY

As in Gawande *et al.* (2011), we explore the determinants of trade policy responses by estimating two equations. First, the *Tariff Barrier Equation* where the dependent variable is the **effectively applied bilateral tariff**. Second, the *AD Equation* where the dependent variable is AD initiation. In both equations we explain the presence and level of trade barriers in a 6-digit HS product imported from a particular country in a given year. This disaggregation is required because tariff and non-tariff barriers are determined at the product level.

With regard to the *Tariff Barrier Equation*, the determinants of tariff barriers have been extensively discussed in the literature.<sup>13</sup> As in Gawande *et al.* (2011) and Olarreaga and Vaillant (2011), we include in our analysis macro and microeconomic determinants of the level of tariff

<sup>10</sup> We strictly follow Jacobo and Jalile (2012a).

<sup>11</sup> See Gawande and Krishna (2006) for a summary of the empirical literature on the determinants of trade protection.

<sup>12</sup> The last available year on data on trade and tariff and not tariff barriers provided by the WITS and TTB databases is 2010. Since these databases provide information on Uruguay, this country is now formally introduced in the analysis.

<sup>13</sup> See Gawande and Krishna (2008) for a review of this literature.

barriers. As we mentioned above, as dependent variable in this equation we will use the *Effectively Applied Tariff*, which is defined as the lowest available tariff. If a preferential tariff exists, it will be used as the effectively applied tariff. Otherwise, the MFN applied tariff will be used. Our proposed specification for this equation is as follows:

$$t_{g,p,t} = \alpha_1(tbndprf_{g,p,t}) + \alpha_2(iit_{g,p,t-1}) + \alpha_3(VS_g) + \alpha_4(VS1_g) + \alpha_g + \alpha_p + \alpha_t + \varepsilon_{g,p,t}(1)$$

where  $t_{g,p,t}$  represents the level of the *Effectively Applied Tariff* on good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t$ ;  $tbndprf_{g,p,t}$  is a composite measure of  $tbnd$  and  $tprf$  ( $tbnd$  is the bound rate commitment at the WTO and  $tprf$  is the preferential tariff rate) and represents the value of this variable on good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t$ ;  $iit_{g,p,t-1}$  is a measure of intra-industry trade on good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t-1$ ;  $VS_g$  and  $VS1_g$  are measures of vertical specialization on product  $g$ ;  $\alpha_g$  is an HS six-digit fixed effect;  $\alpha_p$  is a partner fixed effect and  $\alpha_t$  is a time fixed effect.

The influence of **Institutions** is measured by the coefficient associated to the bound rate  $tbndprf$  ( $\alpha_1$ ). While applied rates are determined by each country, they are bounded above by their bound rate commitment at the WTO. The latter rates are determined in multilateral negotiations and they are exogenous in our model. Countries do not make commitments in terms of “applied protection” but instead in terms of the “ceiling” above which they commit not to raise their applied duty. However, if a country decide to sign a PTA the new effective bound on its tariff rate would be the preferential tariff rate ( $tprf$ ). Following Gawande *et al.* (2010), we define a composite measure where  $tbndprf = tprf$  whenever  $tprf$  is applicable, or  $tbndprf = tbnd$  otherwise. The coefficient is expected to be positive and small if the structure of GATT/WTO incentives keep applied tariff in check.

The coefficient  $\alpha_2$  captures the impact of **Intra-Industry Trade** (ITT) on the tariff barrier level. The construction of an intra-industry trade index at product level would allow us to measure the trade in similar but differentiated products. Currently, an important share of trade is ITT. WITS database allow us to construct the following ITT measure at the 6-digit HS level:  $IIT = 1 - |Imports - Exports| / (Imports + Exports)$ . Krugman (1981) demonstrate the gains from trade in the presence of product varieties. According to this we would expect that higher IIT would imply less protectionist pressures. However, more sophisticated models indicate that the presence of IIT does not necessarily imply a negative correlation between IIT and tariff. For example, in models featuring domestic and foreign duopolies, Brander and Spencer (1984) show that rents could be shifted from foreign to home firms through a strategic tariff policy. Then, even though the optimal action for both countries is to reduce tariffs, the unilateral incentive is for governments to use tariffs to play zero-sum games. If tariffs are strategic, then, a positive correlation between IIT and rents implies that tariffs should be positively associated with ITT. Another example could be Jørgensen and Schröder (2006) who show that an optimal tariff exists, below which welfare is reduced because there are too few domestic varieties and beyond which there are too many inefficiently-produced, costly domestic varieties. On the other hand, if tariffs in the countries are strategic as a source of government revenue one may expect a positive correlation between ITT and the dependent variable.<sup>14</sup>

The literature also points out that vertical specialization could have an impact on the tariff level. Vertical Specialization could be defined as production arrangements in which firms make final goods via multiple stages located in multiple countries, as an important aspect of overall input trade. We introduce **two measures of vertical specialization: VS and VS1**.<sup>15</sup> VS is the share of imports in a sector that is used directly and indirectly in the country's own exports (i.e. embedded as intermediate inputs). VS1 is the proportion of a sector's exports used as intermediates by exporters in other countries.<sup>16</sup> These two variables have been constructed in

<sup>14</sup> Gawande *et al.*, 2011.

<sup>15</sup> Theories offer several explanations for vertical production networks, including cross-country and/or cross-industry differences in trade costs, factor prices, and the technological separability of production. While there is some evidence to support these theories, little work goes beyond documenting broad facts to provide a theoretically and micro-level empirical analysis of the importance of these explanations (Hanson *et al.*, 2003).

<sup>16</sup> VS1 measures the intensity of two sources of anti-protectionist pressure. High tariffs on imports in a sector undermine the competitiveness of the sector's exports that intensively use those imports. Input-output tables indicate that the same sector is the larger user of imports by that sector. As consequence, the first source of anti-protectionism is exporters of that sector who will lobby against tariffs that raise their input costs and make them uncompetitive. The second source of anti-protectionism is foreign lobbying by exporters in other countries who depended on the source country for supplying



Daudin *et al.* (2010) using trade and input-output data from the Global Trade Analysis Project (GTAP) database. To construct the variables VS and VS1, Daudin *et al.* (2010) computes value-added trade for 66 regions and 55 sectors in 1997, 2001 and 2004.<sup>17</sup> The construction of VS and VS1 for different years depends on the input-output matrices for each reporting country. Since MERCOSUR countries do not systematically update input-output data, VS and VS1 were generated using the last available input-output matrices. It implies that VS and VS1 at each 6-digit HS code will be constant along the period. Input-output tables indicate that the same sector is the larger user of imports by that sector. While a positive coefficient in VS may indicate that the exporters are not powerful enough to overcome the need to raise revenues, a negative coefficient on VS1 can be interpreted as a global supply chain against protectionism.

Among other macroeconomic determinants of policy trade responses that may vary across years are the level of activity, unemployment and institutional variables. These determinants have been taken into account in Olarreaga and Vaillant (2011) using year fixed effects. We follow the same strategy. Besides, any particular determinant of protection towards a partner that is time-invariant (as for example distance, institutional similarity, or similarities in the comparative advantage) is controlled using partner fixed effects.

The literature has also points out other microeconomic determinants of trade policy instruments such as the concentration of the sectors, output or the extent to which workers are unionised. Unfortunately, we do not have data about these variables at the disaggregated 6-digit HS, so we assume that these variables remain constant during the period and we control them using product fixed effects.

With regard to the *AD Equation*, we should note that the determinants of Non-Tariff Barriers have also been extensively studied in the literature.<sup>18</sup> Our proposed equation specification is as follows:

$$AD_{g,p,t} = \alpha_1(uv_{g,p,t-1}) + \alpha_2(m_{g,p,t-1}) + \alpha_3(t_{g,p,t}) + \alpha_4(VS_g) + \alpha_5(VS1_g) + \alpha_6(RBER_{p,t}) + \alpha_g + \alpha_p + \alpha_t + \varepsilon_{g,p,t} \quad (2)$$

where  $AD_{g,p,t}$  is a dummy variable indicating the presence of an AD on good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t$ ;  $uv_{g,p,t}$  is the unit value of good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t$ ;  $m_{g,p,t}$  is the value of imports of good  $g$ , imported from partner  $p$  at time  $t$ ;  $t_{g,p,t}$  is the *Effectively Applied Tariff* on good  $g$  at time  $t$ ;  $VS_g$  and  $VS1_g$  are measures of vertical specialization on product  $g$ ;  $RBER_{p,t}$  is the real exchange rate with respect to partner's  $p$  currency at time  $t$ ;  $\alpha_g$  is an HS six-digit fixed effect;  $\alpha_p$  is a partner fixed effect, and  $\alpha_t$  is a time fixed effect.

Among the most important macroeconomic determinants that vary among partners, we include **Real Bilateral Exchange Rates** (RBER) and **MFN** (or effectively applied tariff) rates. The first measures the impact of bilateral competitiveness of each country *vis-à-vis* each of its trading partners. On the other hand, the coefficient associated to tariff rate indicates the extent to which AD and tariff rates act as complementary or substitute trade policy. We have special interest in the RBER coefficient. Following Olarreaga and Vaillant (2011) the sign of this coefficient is ambiguous. Feinberg (1989) suggests that it should be positive as the depreciation of the local currency increase the probability of finding dumping, while Knetter and Prusa (2003) suggest that the coefficient should be negative because a depreciation of the local currency difficults injury on the economy.

As microeconomic determinants that affect trade policy responses we consider the **Price** and the **Value of Imports** which vary across partners, years and sectors. The coefficient associated to these variables would indicate the casual effect from the price and size of imports on the determination of the presence of an AD. To sum up, we postulate that the propensity to initiate an AD procedure would increase with larger imports ( $\alpha_2 > 0$ ), and that higher unit prices are less likely to lead to finding dumping or injury from subsidies ( $\alpha_1 < 0$ ).

We have also included in our econometric specification the vertical specialization (VS and VS1) measures. As we previously mentioned, we expect that an increase in vertical specialization

---

them with intermediate inputs. Low or zero tariffs in the source country are desirable for keeping their input costs down (Gawande *et al.*, 2011).

<sup>17</sup> We thank Guillaume Daudin for generously providing us the data. We use concordance tables for matching 55 sectors from the GTAP to the 6-digit HS codification used in our empirical approach.

<sup>18</sup> See Aggarwal (2004) for brief review of the literature. See also Knetter and Prusa (2003), Prusa and Skeath (2002), and Sabry (2000).

reduce the protectionism in the reporting country whether local governments favour global supply chains. This means that AD initiations should be inversely related with vertical specialization measures. On the other hand, a positive coefficient on VS could be associated with the fact that exporters in the reporting countries are not powerful enough to fight against protectionism, while a positive coefficient on VS1 could indicate that exporters of partner countries are not lobbying against protectionism on local governments.

We follow the same approach presented in the tariff equation and we use year fixed effects to control for domestic macroeconomic determinants of policy trade responses that vary across years (such as the level of activity, unemployment and institutional variables). Any particular determinant of protection towards a partner that is time-invariant (as for example distance, institutional similarity, or similarities in the comparative advantage) is controlled using partner fixed effects. Again, in order to control for microeconomic determinants of trade policy instruments (such as the concentration of the sector, output or the extent to which workers are unionised), we assume these variables keep constant in the period and consequently we control for them using product fixed effects.

#### 4. ESTIMATION AND RESULTS

Estimates from a baseline partner and year fixed effects model of applied bilateral tariffs that represents the influence of the variables considered are presented in Table 6 (Appendix).

In the model, the year fixed effect controls for any domestic macroeconomic change such as the level of economic activity or unemployment in the reporter countries. The partner fixed effect controls for any particular determinant of protection towards that partner that is time-invariant, as for example distance, institutional similarity, or similarities in the comparative advantage. The model performs well.

The coefficient of 0.25 on *tboundprf* for Argentina indicates that if bound rate (adjusted for PTA agreements) increases 1 point, Argentina's bilateral applied tariff increases 0.25 points. Despite the availability of tariff policy space, one reason for the small coefficients in Argentina is that since the majority of trade is carried on with MERCOSUR partners the competition with others is not probably an issue. Another reason is that the agreement has accelerated the decline of inefficient industries in Argentina, so the country does not face protectionist demands from those sectors. However, the small coefficients in the line of the table are the rule and they do not necessarily reveal the feature of belonging to a PTA or the existence of completely efficient industries in all the cases. Rather, the low coefficients may indicate that WTO incentives kept applied tariffs in check.<sup>19</sup>

The coefficient of 1.64 on IIT for Argentina indicates that a higher intra-industry trade is associated with an increase in Argentinean tariffs. This is quite the opposite of the prediction from intra trade models that emphasize the additional welfare gains from expanding the varieties.<sup>20</sup> Besides, the positive sign on IIT could indicate the dependence of Argentina on tariffs as a source of revenue. Since much of the Argentinean trade is with PTA's partners more revenues means higher tariffs on non PTA partners, even if trade with them is two-way trade in similar goods.<sup>21</sup>

While measures of VS does not dissuade the use of tariff in Argentina, Brazil and Paraguay, it does deter their use in Uruguay. Recall that the VS measure of vertical specialization is the share of imports in a sector that is used directly and indirectly in the country's own exports (i.e. embedded as intermediate inputs). So, while the exporters of countries included in the first club of nations are not powerful enough to overcome the need to raise revenues, the importance of exporters in the other club of countries results obvious.

The second vertical specialization measure (VS1) shows a negative coefficient across the table (with the exception of Uruguay). This could be interpreted as a global supply chain against protectionism. Recall that this measure is the proportion of a sector's exports used as intermediates by exporters in other countries. Thus, the coefficients suggest that the governments are enthusiastic to advance their exporters' interests by reducing tariffs on the inputs used by (upstream) home exporters in order to enhance their competitive position with foreign users. The negative coefficients may also be taken as evidence for the idea that

<sup>19</sup> Gawande *et al.* (2011).

<sup>20</sup> The results presented in Jørgensen and Schröder (2006) and Brander and Spencer (1984) could also explain the positive correlation we have found.

<sup>21</sup> As in Gawande *et al.* (2011), we are unable to discriminate among different theories.

exporters in foreign countries may (politically) influence home tariffs since their competitiveness depends on the supply of cheap inputs from home producers.

Following Gawande *et al.* (2011), each variable is interacted with a post-crisis dummy to find out whether the relationships observed in Table 6 remained unaltered through the crisis or were fundamentally changed by it. The results are presented in Table 7 (Appendix).

Consider the coefficient on the interaction term *tbnprfxl2009*. The positive and statistically significant coefficient in most of the cases (with the exception Uruguay) indicate that the majority of the countries did not lower their tariffs and feel the pressure in the post-crisis period to raise them. In the case of Argentina, for example, the coefficient on *tbnprf* increased by 0.026 in 2009 over a pre-crisis coefficient of 0.24, signaling a readiness to increase tariffs up to the bound levels. For other countries, the change on coefficients is still small, considering the magnitude of the crisis.

The coefficient on *IITxl2009* for Argentina is negative. However, taken into account the overall impact of IIT post- crisis on the level of the tariff (1.8771-1.2729), we may conclude that its public finances depend on tariff revenues. The same conclusion may be applied for Brazil, Paraguay and Uruguay.

Consider the vertical specialization measures: *VSxl2009* and *VS1xl2009*. The latter term shows large negative coefficient for Brazil (-15.87). In the post-crisis period, the export sectors in Brazil's partner countries seem to have a strong influence on lowering their tariffs, specifically on products that the partners import from those countries for intermediate use.<sup>22</sup> This source of anti-protectionism is also evident in Paraguay, and, to a lesser extent in Argentina. In the case of Uruguay, VS is the main source of anti-protectionism after the crisis where domestic exporters are the prime movers in demanding lower protection on imported goods they intensively use.

Other studies include in the analysis other regressors in their empirical estimation that are not introduced in our analysis. For example, some of them include variables that measure the influence of intermediate use as well as other political economy variables that intent to determine the propensity of protectionism. However, if we assume that these variables are surely time invariant across products during the period analyzed, we can control for their effect on the level of the tariff using product fixed effects. The good fixed effect would also controls for any other time invariant 6-digit HS determinant of protection, as the political strength of producers. When we control for these fixed effect some of the variables that we have considered in our econometric estimation are dropped because they were constructed using data that remain constant across the period (e. gr. VS and VS1).

Table 8 (Appendix) presents the result of the estimation including good fixed effects. As we can observe, the coefficients associated with the institutional variable *tbnprf* do not generally present considerable changes compared with the previous specification. On the other hand, we can observe some changes on the overall impact of intra industry trade on protectionism after the crisis. While a positive impact of ITT in the level of the tariff was the rule in the previous specification (indicating that weak tax system in these countries relies almost at all on revenue tariff), when considering product fixed effect this relation has changed for some countries. On this new specification there is evidence that in Argentina, Paraguay and Uruguay the gains from trade in similar but differentiated products appear to overwhelm the need to use tariff for revenues motives.

We look at the incidence of AD initiations using conditional logit models with partner, product and year fixed effects. Previous studies of trade defense measures have restricted their samples only to sectors in which these kinds of measures have taken place. In our study, we compare 6-digit HS commodities on which AD investigations occurred with the overwhelming number of cases in which these investigations do not exist. Due to the lack of data, we only have results for Argentina and Brazil.

We look at the incidence of AD initiations using conditional logit models with partner, product and year fixed effects. Previous studies of trade defense measures have restricted their samples only to sectors in which these kinds of measures have taken place. In our study, we compare 6-digit HS commodities on which AD investigations occurred with the overwhelming number of cases in which these investigations do not exist. Due to the lack of data, we only have results for Argentina and Brazil.

---

<sup>22</sup> A lower cost makes partners more competitive and, in turn, this situation increase the purchases from Brazilian suppliers and expand their exports.

Table 9 presents the results of estimating the *AD equation*. We observed that all the countries in our sample show a positive relationship between AD initiations and the tariff level. This could indicate that, as a protectionist measures, tariff and non-tariff measures are both complementary. This relationship is reinforced after the crisis only in Argentina. This situation may indicate that this country may have stepped up AD investigations after the crisis as a complement to tariff barriers.

The coefficient on *BRER* is negative and statistically significant for Argentina and Brazil. This indicates that an appreciation of their currency against the currency of their trading partners makes an AD initiation more likely to occur. When this variable is evaluated in the post crisis period, we find that the coefficient has reduced in Argentina and remains the same in Brazil. Consequently, the crisis has not reinforced the relationship between an appreciation/devaluation on the probability of an initiation of an AD procedure.

The coefficients on *VS* are positive for all countries. For the post crisis years, Argentina is the only country where we can observe a change in the relationship between *VS* and AD. Specifically, it could indicate that Argentinean exporters are now more powerful in fighting against AD initiations over their imports.

The coefficient on *VS1* is positive for Brazil. A negative sign on this variable indicates that government favors global supply chains while a positive one could indicate that foreign exporters do not have political influence on the local economic policy (Brazil).

While in Table 9 (Appendix) we observe that the propensity to initiate an AD is positively related with the level of the tariff effectively applied on a particular product, it is important to take into account that some problems of endogeneity may emerge.<sup>23</sup> Our strategy in this paper is to control for 6-digit HS product fixed effect. We suppose that the endogeneity problem could arise due to a non-observed variable that determines both AD initiations and the level of the tariff. Such non-observed variable could be the political strength of domestic producers of each 6-digit HS product. Therefore, controlling for product, year and partner fixed effects is our last estimation and we present the results of this specification in Table 10 (Appendix).

For Argentina we observe that the most important determinant of the probability of an AD initiations is the *RBER*. It means that the propensity to initiate a trade defense measure in Argentina strongly depends on the level of appreciation of its currency against its partner's countries and that for years after 2008 this relationship has been reinforced. While prior to 2008 the relationship between the level of the tariff and the probability of initiate an AD procedure was not statistically different for zero, after crisis we can observe a complementarity between both measures of protectionism. With regard to Brazil, the Table 10 indicates that the propensity to initiate an AD depends on the level of the tariff and the *RBER*. It indicates that tariff and non tariff barriers are complementary and that the propensity to initiate an AD in Brazil depends on the level of appreciation of its currency against its partner's countries. Besides, the impact of these variables on the probability of initiating an AD remains the same after the crisis.

## 5. CONCLUDING COMMENTS

The paper explores the macro and microeconomic determinants of protectionist measures imposed by the four founding members of MERCOSUR using pre and post-2008 crisis trade and protection data.

Two MERCOSUR countries (Argentina and Brazil) lead the ranking of countries implementing discriminatory measures worldwide and some of these measures mutually affect them as well as other MERCOSUR's members.

With regard to the determinants of the measures imposed by MERCOSUR countries, we have found that WTO and PTA (Preferential Trade Agreements) incentives appear to have kept applied tariff in control. In spite of all MERCOSUR countries has plenty of space to raise tariff, they did not strongly use this policy space for greater protectionism. On the other hand, following the 2008 financial crisis most of the countries feel the pressure to raise their tariff up to the bound levels.

The study also finds that ITT is associated with an increase in tariffs in most of MERCOSUR countries. This is quite the opposite of the prediction from IIT models that highlight the additional

---

<sup>23</sup> Aggarwal (2004) introduces a lagged tariff as independent variable, while others, such as Trefler (1993) uses a simultaneous equation model.

welfare gains from expanding the varieties. It could indicate that these countries strongly depend on tariff as a source of government revenue. After the crisis the overall impact of IIT on tariff level is positive and reinforces the dependence on tariff revenues in almost all MERCOSUR countries.

We have found a positive coefficient for the VS measure for Argentina, indicating that exporters of these countries are not powerful enough to overcome the need to raise revenues. Our regressions show that the crisis did not change the relationship between the level of VS and the tariff. Thus, we observe some heterogeneity across MERCOSUR since exporters in Uruguay did were successful in demanding protectionism.

The negative coefficient associated with the VS1 measure of vertical specialization (the proportion of a sector's exports used as intermediates by exporters in other countries) for almost all countries analyzed, in general, suggest that governments are enthusiastic to favor their exporters by reducing tariffs on the inputs used by (upstream) home exporters in order to enhance their competitive position with foreign users. The negative coefficient could also support the idea that foreign exporters have influence in determining liberalizing trade policy in MERCOSUR countries.

As to AD determinants, tariff and non-tariff protectionist measures are complementary. The evidence for Argentina indicates that this country may have further increased AD investigations after the crisis as a complement to tariff.

The coefficient on BRER is negative and significant for Argentina and Brazil. This indicates that an appreciation of their currency against the currency of their trading partners makes an AD initiation more likely to occur. When this variable is evaluated in the post-crisis period, we find that the coefficient has been reduced in Argentina and it remains the same in Brazil. Consequently, the crisis has not reinforced the relationship between an appreciation/devaluation on the probability of an initiation of an AD procedure.

The coefficient on VS1 is positive for Brazil. A negative sign on this variable indicates that government favors global supply chains while a positive one could indicate that foreign exporters do not have political influence on the local economic policy.

## REFERENCIAS

- Aggarwal, A. (2004): "Macro Economic Determinants of Antidumping: A Comparative Analysis of Developed and Developing Countries, *World Development*, vol. 32 (6): 1043- 1057.
- Baldwin, R.; Evenett, S. (2009): *The Collapse of Global Trade, Murky Protectionism, and the Crisis: Recommendations for the G20*, A VoxEU.org Publication, Center for Economic Policy Research, London.
- Bchir, M.; Jean, S.; Laborde, D. (2005): "Binding Overhang and Tariff-Cutting Formulas", CEPII Working Paper 18, October.
- Bown, C. P. (2011): 'Introduction', in C.P. Bown (Ed.) *The Great Recession and Import Protection: The Role of Temporary Trade Barriers*, London, CEPR and the World Bank.
- Bown, C. P. (2010a): "Taking Stock of Antidumping, Safeguards, and Countervailing Duties, 1990-2009", *World Bank Policy Research Working Paper* 5436.
- Bown, C. P. (2010b): "Temporary Trade Barriers Database", <http://econ.worldbank.org/ttbd/>.
- Brander, J.; Spencer, B. (1984): *Tariff protection and imperfect competition. In Monopolistic Competition and International Trade*, H. Kierzkowski (Ed.), Oxford: Oxford University Press.
- Daudin, G., Riffart, C.; Schweisguth, D. (2011): "Who Produces for Whom in the World Economy", *Canadian Journal of Economics*, 44 (4): 1403-1437.
- Eichengreen, B.; O'Rourke, K. (2009): "A Tale of Two Depressions", <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/3421>.
- Eichengreen, B.; Irwin, D. (2009): "The Slide to Protectionism in The Great Depression: Who Succumbed and Why?", NBER *Working Paper* No. 15142.
- Evenett, S.; Wermelinger, M. (2010): "A Snapshot of contemporary protectionism: How important are the murkier forms of trade discrimination?", Asia-Pacific Research and Training Network on Trade *Working Paper Series*, No. 83, September.
- Evenet, S. (2009): "What can be learned from crisis era protectionism? An initial assessment", CEPR *Discussion Paper Series*, No. 7494.
- Feinberg, R. (1989): "Exchange Rates and 'Unfair Trade'", *Review of Economics and Statistics*, 71 (4): 704-707.

- Gawande, K., Hoekman, B.; Cui, Y. (2011): "Determinants of Trade Policy Responses to the 2008 Financial Crisis", *World Bank Policy Research Working Paper* number 5862.
- Gawande, K.; Krishna, P. (2008): "The Political Economy of Trade Policy: Empirical Approaches", in E. Choi and J. Harrigan *Handbook of International Trade*, Basil Blackwell: 213-250.
- Grossman, G.; Helpman, E. (1994): "Protection for Sale", *American Economic Review*, 84(4): 833-850.
- Jacobo, A.; Jalile, I. (2012a): "On the Macro and Micro Determinants of Protectionist Policy Instruments in Latin America: An Exploratory Note", paper presented at the GTA-CEPR-LATN joint conference on the *Analyses of Contemporary Protectionism and its Implication for Latin America*, Lima, Perú.
- Jacobo, A.; JALiLE, I. (2012b): "Analyzing Contemporary Protectionism: What is Going on with Latin American Countries?", paper presented at the *XLVII Annual Meeting of the Asociación Argentina de Economía Política*, Trelew, Argentina.
- Jørgensen, J.; Schröder, P. (2006): "Tariffs and Firm-Level Heterogeneous Fixed Export Costs," *Contributions to Economic Analysis & Policy*, 5 (1): Article 18.
- Kee, H.; Neagu, I.; Nicita, A. (2010): "Is Protectionism on the Rise? Assessing National Trade Policies During the Crisis of 2008", *World Bank Working Paper* No. 5274.
- Kee, H.; Nicita, A.; Olarreaga, M. (2008): "Import Demand Elasticities and Trade Distortions", *Review of Economics and Statistics*, 90 (4): 666-682.
- Knetter, M.; Prusa, T. (2003): 'Macroeconomic Factors and Antidumping Filings: Evidence from Four Countries', *Journal of International Economics*, 61 (1): 1-17.
- Krugman, P. (1981): "Intra-industry Specialization and the Gains from Trade", *Journal of Political Economy*, 89 (5): 959- 973.
- Hanson, G.; Mataloni R.; Slaughter, M. (2003): "Vertical Production Networks in Multinational Firms", *NBER Working Paper* No. 9723.
- Hummels, D.; Ishii, J.; Yi, K. (2001): "The Nature and Growth of Vertical Specialization", *Journal of International Economics*, 54 (1): 75-96.
- Olarreaga, M.; Vaillant, M. (2011): "Micro and Macro Determinants of Trade Temporary Barriers: The Brazilian Case Over the Last Two Decades", Departamento de Economía, Universidad de la República, *Documento* number 07/11.
- Prusa, T.; Skeath, S. (2002): "The Economic and Strategic motives for Antidumping Filings", *Weltwirtschaftliches Archives*, 138 (3): 389- 413.
- Rozemberg, R.; Gayá, R. (2010): "Global Crisis and Trade Barriers in Latin America", in S. Evenett (Editor) *Managed Exports and the Recovery of World Trade: The 7th GTA Report. A Focus on Latin America*, Center for Economic Policy Research.
- Sabry, F. (2000): "An Analysis of the Decision to File, the Dumping Estimates, and the Outcome of Antidumping Petition", *International Trade Journal*, 14 (2): 109-145.
- Takacs, W. (1981): 'Pressures for Protectionism: An Empirical Analysis', *Economic Inquiry*, 19 (4): pp. 687-93.
- WTO (2009): *Overview of Developments in the International Trading Environment*, WT/TPR/OV/12.

## APPENDIX

Table 6

	ARG	BRA	PRY	URY
$t_{\text{BNDPRF}}$	<b>0,2502</b> *** <i>0,0013</i>	<b>0,2867</b> *** <i>0,0011</i>	<b>0,1838</b> *** <i>0,0017</i>	<b>0,2019</b> *** <i>0,0017</i>
ITT	<b>1,6420</b> *** <i>0,0519</i>	<b>1,2547</b> *** <i>0,0353</i>	<b>1,5567</b> *** <i>0,1634</i>	<b>0,5585</b> *** <i>0,1110</i>
VS	<b>10,7300</b> *** <i>0,1151</i>	<b>17,6481</b> *** <i>0,1689</i>	<b>11,0866</b> *** <i>0,2684</i>	<b>-12,3440</b> *** <i>0,1344</i>
VS1	<b>-10,4062</b> *** <i>0,1182</i>	<b>-23,5130</b> *** <i>0,1001</i>	<b>-21,3775</b> *** <i>0,2249</i>	<b>1,0467</b> *** <i>0,1792</i>
N	<b>405806</b>	<b>520806</b>	<b>147476</b>	<b>192591</b>
Partner FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Year FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
R <sup>2</sup>	<b>0.3577</b>	<b>0.4189</b>	<b>0.4527</b>	<b>0.4767</b>

Notes: (1) Dependent variable is applied tariff; (2)  $t_{\text{BNDPRF}}$  is the bound rate augmented by preferential rate when applicable; (3) Standard errors in italics; (4) \*\*\* p<0.01; (5) Data pooled across 2002-2010.

Table 7

	ARG	BRA	PRY	URY
$t_{\text{BNDPRF}}$	<b>0,2436</b> *** <i>0,0014</i>	<b>0,2707</b> *** <i>0,0011</i>	<b>0,1829</b> *** <i>0,0018</i>	<b>0,2027</b> *** <i>0,0017</i>
ITT	<b>1,8771</b> *** <i>0,0573</i>	<b>1,3880</b> *** <i>0,0392</i>	<b>2,0249</b> *** <i>0,1923</i>	<b>0,7137</b> *** <i>0,1202</i>
VS	<b>11,0759</b> *** <i>0,1273</i>	<b>12,5779</b> *** <i>0,1890</i>	<b>9,8869</b> *** <i>0,3115</i>	<b>-11,9119</b> *** <i>0,1473</i>
VS1	<b>-10,9265</b> *** <i>0,1309</i>	<b>-20,0695</b> *** <i>0,1121</i>	<b>-21,1225</b> *** <i>0,2629</i>	<b>0,9201</b> *** <i>0,1969</i>
$t_{\text{BNDPRF}} \times 2009$	<b>0,0255</b> *** <i>0,0021</i>	<b>0,0655</b> *** <i>0,0018</i>	<b>0,0030</b> *** <i>0,0022</i>	<b>-0,0040</b> * <i>0,0026</i>
ITT $\times$ 2009	<b>-1,2729</b> *** <i>0,1294</i>	<b>-0,4936</b> *** <i>0,0840</i>	<b>-1,7024</b> *** <i>0,3619</i>	<b>-1,0154</b> *** <i>0,3072</i>
VS $\times$ 2009	<b>-1,7366</b> *** <i>0,2933</i>	<b>23,2473</b> *** <i>0,4024</i>	<b>4,6313</b> *** <i>0,6060</i>	<b>-2,4302</b> *** <i>0,3408</i>
VS1 $\times$ 2009	<b>2,4124</b> *** <i>0,2865</i>	<b>-15,8650</b> *** <i>0,2316</i>	<b>-1,0052</b> *** <i>0,5015</i>	<b>0,7554</b> ** <i>0,4645</i>
N	<b>405806</b>	<b>520806</b>	<b>147476</b>	<b>192591</b>
Partner FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Year FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
R-squared	<b>0,3586</b>	<b>0,4270</b>	<b>0,4530</b>	<b>0,4769</b>

Notes: (1) Dependent variable is applied tariff; (2)  $t_{\text{BNDPRF}}$  is the bound rate augmented by preferential rate when applicable; (3) Standard errors in italics; (4) \*\*\* p<0.01; (5) Data pooled across 2002-2010.

Table 8

	ARG	BRA	PRY	URY
t <sub>BNDPRF</sub>	<b>0,3738</b> *** <i>0,0008</i>	<b>0,3587</b> *** <i>0,0009</i>	<b>0,3013</b> *** <i>0,0012</i>	<b>0,3601</b> *** <i>0,0012</i>
t <sub>BNDPRFxl2009</sub>	<b>0,0399</b> *** <i>0,0009</i>	<b>0,0758</b> *** <i>0,0008</i>	<b>0,0155</b> *** <i>0,0012</i>	<b>0,0058</b> *** <i>0,0009</i>
ITT	<b>-0,0366</b> <i>0,0275</i>	<b>0,0068</b> <i>0,0196</i>	<b>-0,5004</b> *** <i>0,1046</i>	<b>-0,3888</b> *** <i>0,0604</i>
ITTxl2009	<b>-0,4264</b> *** <i>0,0548</i>	<b>-0,0038</b> <i>0,0381</i>	<b>-0,8320</b> *** <i>0,1882</i>	<b>0,0697</b> <i>0,1065</i>
N	<b>403587</b>	<b>520806</b>	<b>147469</b>	<b>192592</b>
Partner FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Year FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Product	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
R-squared	<b>0,3115</b>	<b>0,3337</b>	<b>0,3959</b>	<b>0,4215</b>

Notes: (1) Dependent variable is applied tariff; (2) t<sub>BNDPRF</sub> is the bound rate augmented by preferential rate when applicable; (3) Standard errors in italics; (4) \*\*\* p<0.01; (5) Data pooled across 2002-2010.

Table 10

	ARG	BRA
t	<b>-0,0008</b> <i>0,0303</i>	<b>0,1708</b> *** <i>0,0456</i>
TCRB1	<b>-1,5824</b> *** <i>0,5957</i>	<b>-2,6676</b> *** <i>0,9227</i>
Imports	<b>0,0000</b> <i>0,0000</i>	<b>0,0001</b> *** <i>0,0000</i>
Unit Values	<b>-0,0052</b> <i>0,0067</i>	<b>-1,8700</b> <i>4,4753</i>
txl2009	<b>0,0563</b> *** <i>0,0274</i>	<b>-0,0409</b> <i>63,9757</i>
Importsxl2009	<b>0,0000</b> <i>0,0000</i>	<b>0,0000</b> <i>0,0127</i>
UnitValuesxl2009	<b>-0,0025</b> <i>0,0349</i>	<b>1,7309</b> <i>11457,69</i>
TCRBxl2009	<b>1,3088</b> *** <i>0,5224</i>	<b>0,2594</b> <i>2865,8620</i>
N	<b>11831</b>	<b>5644</b>
Partner FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Year FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
Product FE	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>

indicating the presence of an AD initiations in a particular HS 6 digit sector; (2) Standard errors between brackets; (3) \*\*\* p<0.01;



Table 9

	ARG		BRA	
t	<b>0,0444</b>	***	<b>0,1059</b>	***
	<i>0,0186</i>		<i>0,0178</i>	
VS	<b>3,5078</b>	***	<b>6,6032</b>	***
	<i>1,1251</i>		<i>2,8009</i>	
VS1	<b>-0,1454</b>		<b>3,5772</b>	***
	<i>1,2038</i>		<i>1,6331</i>	
TCRB1	<b>-1,5047</b>	***	<b>-2,2312</b>	**
	<i>0,5875</i>		<i>0,8672</i>	
Imports	<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>	***
	<i>0,0000</i>		<i>0,0000</i>	
Unit Values	<b>-0,0134</b>		<b>-14,0099</b>	***
	<i>0,0240</i>		<i>7,2951</i>	
txl2009	<b>0,0523</b>	***	<b>-0,0089</b>	
	<i>0,0238</i>		<i>79,4899</i>	
VSxl2009	<b>-5,4049</b>	***	<b>0,8666</b>	
	<i>1,8031</i>		<i>17274,2700</i>	
VS1xl2009	<b>0,2014</b>		<b>-1,5298</b>	
	<i>1,9595</i>		<i>10344,7600</i>	
Importsxl2009	<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>	
	<i>0,0000</i>		<i>0,0070</i>	
UnitValuesxl2009	<b>-0,0146</b>		<b>-13,9624</b>	
	<i>0,0559</i>		<i>49282,1500</i>	
TCRBxl2009	<b>1,2404</b>	***	<b>-0,1363</b>	
	<i>0,4894</i>		<i>3340,1530</i>	
N	<b>148284</b>		<b>125851</b>	
Partner FE	<b>Yes</b>		<b>Yes</b>	
Year FE	<b>Yes</b>		<b>Yes</b>	

Notes: (1) Dependent variable is a binary variable indicating the presence of an AD initiations in a particular HS 6 digit sector; (2) Standard errors between brackets; (3) \*\*\* p<0.01;

# MONETARY POLICY, CONSUMERS' EXPECTANTION AND ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE IN A GLOBALIZED ECONOMY

MARIO EDUARDO FIRMENICH

e-mail: marioeduardo.firmenich@urv.cat

UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI (ESPAÑA)

## Resumen

El crecimiento equilibrado en modelos neoclásicos depende del producto marginal del capital constante coincidente con el tipo de interés. Pero la identidad entre estas variables puede ser incompatible con cambio tecnológico endógeno. Si son diferentes y el tipo de interés es fijo, el producto marginal del capital será cada vez mayor que la tasa de interés en el crecimiento equilibrado. Además, pueden surgir problemas entre las tasas de interés y de descuento del consumo. Un choque en las expectativas de los consumidores puede interrumpir el equilibrio dinámico. La política monetaria gestiona la tasa de interés de mercado para alcanzar un valor fijado políticamente. La tasa de interés deviene una variable exógena que no necesariamente iguala al producto marginal del capital o la tasa de descuento del consumo. Los requerimientos del crecimiento equilibrado son muy restrictivos y no hay mecanismo endógeno para volver a él. El crecimiento podría ser desequilibrado frecuentemente. Una política monetaria activa es incompatible con el crecimiento equilibrado, pero podría llevar la economía hacia él. La dinámica económica mundial en las últimas décadas, la globalización financiera y el crecimiento endógeno nacional, podría explicarse con las sugerencias de este modelo. Una dinámica económica global con cambio tecnológico endógeno, con tasa de interés global y tasa nacional de descuento del consumo puede producir sendas de crecimiento dramáticamente diferentes entre Países Industrializados y Países Menos Desarrollados. Cada economía tiene expectativas de consumidores, patrones de producción y de innovación tecnológica particulares; si los países pierden su soberanía monetaria también pierden la capacidad de conducir la economía hacia el crecimiento equilibrado. Si los PIs están en un crecimiento equilibrado con tasa de interés baja, para los PMDs esto podría generar una tasa de crecimiento del consumo nacional negativa, una tasa de crecimiento negativa de la producción nacional y una tasa de desempleo creciente.

*Palabras clave:* Crecimiento endógeno, Globalización, Política monetaria.

*Área Temática:* Economía Internacional.

## Abstract

The balanced growth equilibrium in neoclassical models depends on the constant marginal product of capital matching the interest rate. But the identity between these variables may be inconsistent with endogenous technological change. If they are different and the interest rate is fixed, the marginal product of capital will be increasingly larger than the interest rate on the balanced growth path. Furthermore, some problems can arise from relations between the interest rate and the consumption discount rate. A shock on consumers' expectations can disrupt dynamic equilibrium. Monetary policy manages market interest rate to achieve a politically fixed value. Thus, the interest rate becomes an exogenous variable which does not necessarily equalize either the marginal product of capital or the consumption discount rate. Requirements for an equilibrium are very restrictive and there are no endogenous mechanism for returning to it. Growth could run as an unbalanced path often. An active monetary policy is inconsistent with the balanced growth path, however might be useful for pushing the economy towards it. The dynamics of the global economy in recent decades, about financial globalization and domestic endogenous growth, might be viewed according to suggestions from this model. A global economic dynamics with endogenous technological change, global interest rate and domestic consumption discount rate may yield dramatically different growth path between Industrialized Countries and Least Developed Countries. Each economy has its particular expectations of consumers, their particular patterns of production and technological innovation; if the countries lose its monetary sovereignty also lose the ability to manage economy in order to converging towards balanced growth equilibrium. If ICs are on balanced growth path with a low interest rate, for LDCs this could generate a negative value of consumption growth rate relative to domestic output, a negative growth rate of domestic production and a rising unemployment rate.

*Keywords:* Endogenous Growth, Globalization, Monetary Policy.

*Área Temática:* International Economics.

## 1. INTRODUCTION

The global economic crisis seems to confound many analysts and politicians. Monetary policies range from strictly controlling financial debts to monetary issue with negative real interest rates. The confusion arises because economic globalization has not behaved as dominant neoclassical theory predicted. The global balanced economic growth has suddenly become a global imbalance apparently ungovernable.

Is it possible to correct the empirical consequences of certain economic policies without reviewing the theoretical foundations of political economy? If the empirical effects are the logical consequence of an economic policy and this economic policy is the logical application of a theory, the answer is no. In such a situation, the applied economics must see its foundations.

The global macroeconomic growth has been understood in recent decades from the perspective of neoclassical economics, based in the so-called the New Growth Theory. This New Growth Theory regarding political economy with endogenous growth has significant support from Romer P.M. (1990), but, as we will show, this model has some inconsistencies.

The balanced growth equilibrium in Romer P.M. (1990) depends on the constant marginal product of capital, which is equal to the interest rate, under the assumption that there is symmetry. Identity between the interest rate and the marginal product of capital is inconsistent with endogenous technological change in its system of equations. Furthermore, some problems for this model arise from relations between the interest rate and the consumption discount rate, which is considered as a parameter.

For this reason, we will relax some neoclassical assumptions, such as the identity between the marginal product of capital and the interest rate. We introduce money into the model as well as monetary policy as a way of managing a market interest rate in order to achieve a politically fixed value. In this way, the interest rate becomes an exogenous variable which does not necessarily equalize either the marginal product of capital or the consumption discount rate.

Furthermore, the consumption discount rate becomes an exogenous variable which depends on expectations and these in turn depend not only on economic conditions but on an institutional framework and political stability. Thus, the consumption growth rate can be changed by an exogenous shock on expectations, which would deflect the economy from balanced growth path.

Requirements for an equilibrium are very restrictive and, besides, there are no endogenous mechanism for returning to it. For this reason, we can consider it is normal that growth run as an unbalanced path often, as it is evident usually. In this context, monetary policy can play a role.

Finally, we consider the structural differences between Industrialized Countries (ICs) and Least Developed Countries (LDCs). The dynamics of globalized economy, with endogenous technological change, with a discount rate of consumption which is domestic but with a global interest rate, should generate dramatically different growth path between ICs and LDCs, as we have seen in the last 25 years.

The text of this work is organized in the following way.

We will begin by showing Romer P.M. (1990) model which, given its complexity, we will describe briefly and systematically in terms of its system of equations.

As a second step, we will discuss some of the problems of this neoclassical model of endogenous growth.

Third, we will develop some of the consequences which arise from the model if we relax some assumptions and results of Romer P.M. (1990). Contrary the usual assumption of neoclassical economics, the most important consequence is that the Marginal Product of Capital can not be the same that rate of interest. This could be a cause of strong financial leverage and, furthermore, if we assume that consumers-savers are people other than the owners of capital, the society will become increasingly inequitable.

Fourth, we will explore relations between monetary policy and endogenous technological change.

Fifth, according to the dynamics of the global economy in recent decades, we will consider the relations between financial globalization and domestic endogenous growth, emphasizing the consequences for some LDCs of a balanced growth path in ICs with a very low interest rate and with a technological revolution because of its endogenous technological change.

Finally we will summarize our conclusions, comparing the logical results of a theoretical model with the results of empirical evidence. There is a public evidence about dynamics of international economy in the last decades which exhibits a strong financial leverage in many countries, increasingly inequitable societies, a technological revolution, a very low international interest rate, an income gap between countries increasing, an unbalanced path of growth in the main economies and massive migrations from LDCs to ICs. We conclude that this is the logical consequence of a political economy with wrong theoretical foundations.

## 2. THE EQUATIONS SYSTEM IN ROMER, P.M. (1990) ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE

There are 4 basic inputs: capital  $x(i)$ , labor  $L$  considered as a constant supply, human capital  $H$  considered as a constant supply and an index of the level of the technology  $A^1$ .  $A$  is a count of the number of designs and its growth is not restricted<sup>2</sup>. The production of final output is defined by the production function

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha \cdot L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

Because of the symmetry assumption in the model, it becomes

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha \cdot L^\beta \cdot A \cdot \bar{x}^{1-\alpha-\beta_4} \quad (1 \text{ bis})$$

<sup>1</sup> Romer, P. M. (1990), p. S78-S79.

<sup>2</sup> *Ibidem*. See p. S79.

<sup>3</sup> *Ibidem*. See p. S80. The production function (1) is based on a discrete number of intermediate goods while the wage equations (11) is based on a continuum of intermediate in p. S91.

“Once it owns the design, the firm can convert  $\eta$  units of final output into one durable unit of good  $i$ . [...] the sector that produces capital goods [is] a black box that takes final output in on one side and gives capital goods out of the other side.”<sup>5</sup>;  $\eta$  is a parameter<sup>6</sup>.

It is defined

“[...] an accounting measure of total capital  $K$  as cumulative forgone output [...]  $\dot{K}(t) = Y(t) - C(t)$ ”<sup>7</sup> (2)

It is supposed that the capital goods are not depreciated; they have infinite durability and don't suffer from obsolescence. Thus,

“[the] accounting measure  $K$  is related to the durable goods that are actually used in production by the rule  $K = \eta \cdot \sum_{i=1}^A x_i$ ”<sup>8</sup> (3)

Because of symmetry assumption it becomes  $K = \eta \cdot A x_i$ <sup>9</sup> (3 bis)

The producer of each  $x(i)$  is a monopolistic proprietary of the patent of the design. But anyone can use the patented knowledge to produce new knowledge, thus increasing  $A$ . The natural number  $i = A$  indicates the quantities of produced designs, the number of capital goods in production and use, as well as the monopolistic firms which produces them.

In order to maximize the benefit of the price-taking-final-output aggregate producer for the quantities of  $x(i)$  to invest:

“[...] it is possible to derive the aggregate demand for the durables from a maximization problem [...]  $p(i) = (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta \cdot x(i)^{-\alpha-\beta}$  [...]. The demand curve in [this] equation [...] is what the producer of each specialized durable takes as given in choosing the profit – maximizing price to set. [...] a firm that has already incurred the fixed cost investment in a design will choose a level of output  $x$  to maximize its revenue minus variable cost at every date:

$$\begin{aligned}\pi &= \max_x p(x) \cdot x - r \cdot \eta \cdot x = \\ &= \max_x (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - r \cdot \eta \cdot x\end{aligned}$$

“The flow of rental income is  $p(x)$  times  $x$ . The cost is the interest cost on the  $\eta \cdot x$  units of output needed to produce  $x$  durables”<sup>10</sup>.

“[...] let  $r$  denote the interest rate on loans denominated in goods. [...] for capital [...] its rate of return is  $r$ ”<sup>11</sup>.

<sup>4</sup> Ibidem. See p. S89.

<sup>5</sup> Ibidem, p. S81.

<sup>6</sup> Ibidem, p. S93.

<sup>7</sup> Ibidem, p. S82.

<sup>8</sup> Ibidem, p. S82.

<sup>9</sup> Ibidem. See p. S89.

<sup>10</sup> Ibidem, p. S86.

<sup>11</sup> Ibidem, p. S85.

From there we deduce the equation which defines the monopolistic equilibrium quantity which is not made explicit by Romer, P.M. (1990), but it plays an important role regarding some problems of his model:

$$\bar{x} = \left[ \frac{(1 - \alpha - \beta)^2 H_y^\alpha L^\beta}{r\eta} \right]^{\frac{1}{\alpha + \beta}} \quad (4)$$

*“Because of the symmetry in the model, all the durable goods that are available are supplied at the same level henceforth denoted as  $\bar{x}$ ”<sup>12</sup>.*

Eq. (4) is based in an interest rate considered as “fixed” in maximization problem; as we will see, this is one of equilibrium conditions of Romer, P.M. (1990).

By substituting Eq. (4) in the inverse demand equation of  $x(i)$  we can obtain the monopoly price given by Romer, P. M. (1990):<sup>13</sup>

$$\bar{p} = \frac{r\eta}{1 - \alpha - \beta} \quad (5)$$

This price is the present discounted value of an infinite stream of rental income from the rent of durables to final-output firms instead the sale.<sup>14</sup>

*“The flow of monopoly profit is  $\pi = (\alpha + \beta) \bar{p} \cdot \bar{x}$ ”<sup>15</sup>* (6)

Eq. (6) can be deduced on the basis on Eq. (4) and Eq. (5).

The sunk cost of the investment in a new design is  $P_A$ . This is the present value of the infinite flow of benefits that will take place discounted with the interest rate  $r(t)$ :

$$\int_t^\infty e^{-\int_t^\tau r(s)ds} \pi(\tau) d\tau = P_A(t) \quad (7)$$

*“If  $P_A$  is constant [...] [it] yields:  $\pi(t) = r(t) \cdot P_A$ ”<sup>16</sup>* (7 bis)

The  $P_A$  of the  $i = A$  designs is the same for all ones because there is free entry in the designs market.<sup>18</sup>

Eq. (8) describes the exponential evolution of the aggregate stock of designs, where  $\delta$  is a parameter of productivity:  $\dot{A} = \delta \cdot H_A \cdot A$ <sup>19</sup> (8)

According Eq. (8), the output of designs is linear in  $A$ .

*“Linearity in  $A$  is what makes unbounded growth possible, and in this sense, unbounded growth is more like an assumption than a result of the model”<sup>20</sup>.*

<sup>12</sup> *Ibidem*, p. S88.

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. S87.

<sup>14</sup> *Ibidem*, p. S81.

<sup>15</sup> *Ibidem*. See p. S87.

<sup>16</sup> *Ibidem*. See p. S87.

<sup>17</sup> *Ibidem*. See p. S87.

<sup>18</sup> *Ibidem*. See p. S73.

<sup>19</sup> *Ibidem*. See p. S83.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. S84.

The human capital devoted to production of final output and the human capital devoted to production of new designs are related by the constraint:

$$H = H_y + H_A \quad (9)$$

Eq. (8) gives the marginal product of human capital devoted to production of new technology, and the wage of human capital is:

$$w_H = \delta \cdot P_A \cdot A \quad (10)$$

The equilibrium condition for allocating  $H$  between  $H_y$  and  $H_A$  is that wages paid in each sector must be the same. Then, there is the following equation:

$$w_H = \alpha H_y^{(\alpha-1)} L^\beta \int_0^\infty (\bar{x}_i)^{(1-\alpha-\beta)} di \quad (11)$$

which is converted by symmetry assumption into

$$w_H = \alpha \cdot H_y^{\alpha-1} L^\beta A \cdot \bar{x}^{1-\alpha-\beta} \quad (11 \text{ bis})$$

According to Ramsey (1928), the preferences of consumers express a parallel relationship between the rate of consumption growth and the marginal rate of inter temporal substitution. That is, there are consumers with discounted, constant

elasticity preferences,  $\int_0^\infty U(C) \cdot e^{-\rho t} dt$ , with the utility function  $U(C) = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}$ ;  $\rho$

is the consumption discount rate and  $\sigma \in [0, \infty)$  is the coefficient of relative risk aversion and it determines inter temporal substitution of consumption.

*“The implied inter temporal optimization condition for a consumer faced with a*

*fixed interest rate  $r$  is that  $\frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho}{\sigma}$ ”* <sup>25</sup> (12)<sup>26</sup>

*“At time 0, consumers own the existing durable-goods-producing firms, and the net revenues of these firms are paid to consumers as dividends”*.<sup>27</sup>

*“To fix notation for prices, let spot prices at any point in time be measured in units of current output [...] Because goods can be converted into capital one for one, the spot price for capital is one and its rate of return is  $r$ ”*.<sup>28</sup>

It is to say:  $p_y = p_x = 1$ .

Only Eq. (4) is not explicit in Romer, P.M. (1990), but as we have seen, Eq. (4) is logical in the equations system of his model and it is implicit in Eq. (5) and Eq. (6).

<sup>21</sup> *Ibidem*. See p. S85.

<sup>22</sup> *Ibidem*. See p. S85.

<sup>23</sup> *Ibidem*. See p. S91.

<sup>24</sup> *Ibidem*. See p. S91.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. S88.

<sup>26</sup> In Eq. (12) it must be  $\sigma \neq 0$ . The usual constraint for this parameter in the Ramsey (1928) model is  $0 < \sigma$ , it is to say,  $\sigma \in (0, \infty)$ . See Romer, D. (1996), pp. 39-40.

<sup>27</sup> Romer, P.M. (1990), p. S88.

<sup>28</sup> *Ibidem*, p. S85.

### 3. SOME PROBLEMS WITH THIS NEOCLASSICAL MODEL OF ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE

#### 3.1. Introduction

Romer, P.M. (1990) does not provide any equation representing the endogenous behavior of  $r(t)$ . In his model there is no money market which determines the rate of interest and there is no Central Bank fixing a target interest rate. This rate “[...] denote the interest rate on loans denominated in goods.”<sup>29</sup>. The rate of interest is paid by monopolists as cost of capital<sup>30</sup> and this rate is paid to consumers-owners on their savings or as dividends (Eq. 12). However, as it is usual in neoclassical economic theory and in the Ramsey's model (1928), the rate of interest matches the Marginal Product of Capital, as Romer, P. M. (1990) accepts<sup>31</sup>. In this way,  $r(t)$  is an endogenous variable.

Furthermore, Romer, P.M. (1990) does not say clearly if interest rate is constant or variable in maximization of profit in monopoly pricing problem. We will explore both possibilities.

#### 3.2. Problems if the interest rate matches the marginal product of capital considering interest rate as given into the maximization problem

Romer, P. M. (1990) says:

*“[...] each firm that owns a design and manufactures a producer durable maximizes profit taking as given the interest rate [...]”*<sup>32</sup>.

From here, interest rate might be considered, regarding maximization problem, *as if it was constant* for each firm of producer durables. Each single monopolist is too small to affect the equilibrium interest rate. In most of the models with a large number of goods produced independently by firms that adopt a technology described by the same production function, the equilibrium value of the production of each good is the same. However, this is only a mathematical coincidence, resulting from the assumed symmetry of the production technologies (and sometimes of preferences too). However, in no way can the single firm freely choose the other firms' output. Symmetric equilibrium does not mean that the aggregate industry is behaving like a collusive block: this may hold in an extreme form of trustified capitalism.

In fact, both Eq. (5) and Eq. (6) are derived from Eq. (4) which requires a constant value of  $r$  in maximization problem. But in such a case, from Eq. (4) we have:

$$\bar{x}^{-\alpha-\beta} = \frac{r \cdot \eta}{(1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta}$$

---

<sup>29</sup> *Ibidem*, p. S85.

<sup>30</sup> *Ibidem*. See p. S86.

<sup>31</sup> *Ibidem*. See p. S89: “Given the assumed form of preferences [Eq. 12] ... the marginal product of capital is equal to the discount rate”.

<sup>32</sup> *Ibidem*, p. S88.



and substituting this expression into Eq. (13 bis), it results:

$$r = H_y^\alpha L^\beta (1 - \alpha - \beta) A \cdot \frac{r \cdot \eta}{(1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta}$$

Simplifying, it yields:  $r = \frac{A \cdot \eta}{r - \alpha - \beta}$ .

This can be true only if  $r = 0$  or  $1 = \frac{A \cdot \eta}{1 - \alpha - \beta}$ . For Eq. (4),  $r = 0$  is impossible and besides in Eq. (12), if  $r = 0$  the rate of growth of consumption would be negative. But if we suppose the second possibility:

$$1 = \frac{A \cdot \eta}{1 - \alpha - \beta} \Rightarrow A = \frac{1 - \alpha - \beta}{\eta} = \text{constant} \Rightarrow \dot{A} = 0$$

Then, **considering interest rate as if it was constant for monopolist firm, it doesn't would yield any endogenous technological change**. The balanced growth path would be a stationary state.

### 3.3. Problems if the interest rate matches the marginal product of capital considering interest rate as variable into the maximization problem

We obtain the variable *MPk* from production function. From Eq. (1), it is:

$$r = H_y^\alpha L^\beta (1 - \alpha - \beta) \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{-\alpha-\beta} \quad (13)$$

Because of symmetry, Eq. (13) becomes:

$$r = H_y^\alpha L^\beta (1 - \alpha - \beta) A \cdot \bar{x}^{-\alpha-\beta} \quad (13 \text{ bis})$$

Romer, P. M. (1990) says:

*“The intuition from the Solow model suggests that such an equilibrium will exist if A grows at a constant exponential rate.”*<sup>33</sup>

The analysis neglects explicitly the transient dynamics that arises when the economy starts from a situation outside the balanced growth path. To consider the conditions under which the growth rate of *A* would be constant, the hypothesis of the equilibrium is analyzed by Romer, P.M. (1990) through a chain of conditional suppositions which depend on having as "fixed" the interest rate<sup>34</sup>. If all of these conditions are verified, the long-run equilibrium will exist and the interest rate would be constant. Under such conditions:

---

<sup>33</sup> *Ibidem*, p. S90.

<sup>34</sup> *Ibidem*. See p. S90-S92.

“The common growth rate  $g$  for all these variables is therefore

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta \cdot H_A \text{ }^{35} \quad (14)$$

On the other hand, given the condition of equality between the rates of growth (14) and Eq. (12), it is:  $g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{(r - \rho)}{\sigma}$  <sup>36</sup> (15).

Romer, P. M. (1990) recognizes that

“Given the assumed form of preferences, a fixed level of  $A$  will lead to an equilibrium with a steady state in which the level of  $K$  is determined by the requirements that the marginal product of capital is equal to the discount rate.”<sup>37</sup>

Here Romer, P.M. (1990) accepts that in Eq. (12)  $r$  is the marginal product of capital and it is equal to the interest rate, as in Ramsey (1928). **However this possibility doesn't depend on an arbitrarily fixed level of  $A$ , but rather this would be the consequence of the endogenous level of  $r$  as Marginal Product of Capital under the symmetry assumption.**

In fact, because  $r$  depends on  $x$ , we must substitute Eq. (13 bis) into the maximization problem:

$$\begin{aligned} \pi &= \max_x p(x) \cdot x - r \cdot \eta \cdot x = \\ &= \max_x (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - r \cdot \eta \cdot x = \\ &= \max_x (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta A \cdot x^{-\alpha-\beta} \eta \cdot x = \\ &= \max_x (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - (1 - \alpha - \beta) \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta A \cdot x^{1-\alpha-\beta} \eta \Rightarrow \\ &\Rightarrow 0 = (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{-\alpha-\beta} - (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta A \cdot x^{-\alpha-\beta} \eta \Rightarrow \\ &\Rightarrow (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta x^{-\alpha-\beta} - (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta A \cdot x^{-\alpha-\beta} \eta \end{aligned}$$

Simplifying the results gives:  $1 = A \cdot \eta \Rightarrow A = 1/\eta = \text{constant} \Rightarrow \dot{A} = 0$  (16).

Alternatively, we can consider the equation numbered by Romer, P.M. (1990) as (7) to find the Marginal Product of Capital:

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha L^\beta A \left( \frac{K}{\eta A} \right)^{(1-\alpha-\beta)} \text{ }^{38}.$$

The conclusions are the same, as we will see. Differentiation with respect to  $K$  gives:

$$\begin{aligned} MP_k &= (1 - \alpha - \beta) \frac{Y}{K} = (1 - \alpha - \beta) \frac{Y}{(\eta A \bar{x})} = \\ &= (1 - \alpha - \beta) H_y^\alpha L^\beta \frac{(\bar{x})^{(-\alpha-\beta)}}{\eta} \end{aligned}$$

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. S92.

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. S92.

<sup>37</sup> *Ibidem*, p. S89.

<sup>38</sup> *Ibidem*, p. S89.

where  $K = \eta A \bar{x}$  (Eq. 3 bis) has been used to get rid of  $K$ . But  $MP_k = r$ , then from this equation and Eq. 13 (bis), it is:

$$(1 - \alpha - \beta) H_y^\alpha L^\beta \frac{(\bar{x})^{(-\alpha-\beta)}}{\eta} = (1 - \alpha - \beta) H_y^\alpha L^\beta A (\bar{x})^{(-\alpha-\beta)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\eta} = A = \text{constant} \Rightarrow A = 0$$

**From the endogenous value of  $r$  as identity between marginal product of capital and interest rate we obtain a constant endogenous level of  $A$ . In addition, this is true for any value of  $x$ .** Indeed, we can manipulate maximization problem in other way:

$$0 = (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta \cdot x^{-\alpha-\beta} - (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta \cdot A \cdot x^{-\alpha-\beta} \cdot \eta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = (1 - \alpha - \beta)^2 \cdot H_y^\alpha \cdot L^\beta \cdot x^{-\alpha-\beta} (1 - A \cdot \eta)$$

This only can be true if  $(1 - \alpha - \beta) = 0$ ,  $H_y = 0$ ,  $x = 0$  or  $(1 - A \cdot \eta) = 0$ . But if  $H_y = 0$  or  $x = 0$ , then the final output in Eq. (1) would be  $Y = 0$ . In addition,  $(1 - \alpha - \beta) = 0$  is inconsistent with production function (1). Besides,  $A$  is a count of the number of designs of capital goods  $x(i)$ ;

*“Only a finite number of these potential inputs, the ones that have already been invented and designed, are available for use at any time. Thus, if  $x = \{x_i\}_{i=1}^\infty$  is the list of inputs used by a firm that produces final output, there is some value  $A$  such that  $x_i = 0$  for all  $i \geq A$ ”.*<sup>39</sup>

If it is  $x(i) = 0$  for any  $i$ , then it must be  $A = 0$  also. Therefore, it must be  $1 - \alpha - \beta \neq 0$ ,  $x \neq 0$ ,  $H_y \neq 0$  and  $(1 - A\eta) = 0$ .

Eq. (4) is not a solution to the maximization problem if the cost of capital  $r$  is the endogenous Marginal Product of Capital. We can not obtain no valid formalized expression of an equilibrium value of  $x$ , because it should be:

$$\bar{x} = \left[ \frac{(1 - \alpha - \beta)^2 H_y^\alpha L^\beta (1 - A\eta)}{0} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta}}$$

This expression is undetermined; we must interpret it as  $\frac{0}{0}$ .

**It is  $A = 1/\eta$  for any value of  $x$ ; there are infinite simultaneous solutions for the equilibrium value of  $x$  and for all of them it is  $\dot{A} = 0$ .**

Therefore, if the equilibrium value of  $x$  is undetermined, many other equations from Romer, P. M. (1990) will also be undetermined, as well the model as a whole, of course.

---

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. S80.

Could it be that of the infinite values of  $x$ , only one was the right solution? The answer is no.

For each one of infinite simultaneous solutions, keeping in mind Eq. (16), Eq.

$$(8) \text{ and Eq. (15), it is: } 0 = \frac{\dot{A}}{A} = \delta \cdot H_A = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho}{\sigma} \Rightarrow H_A = 0, r = \rho \quad (17)$$

**Because of the necessary equality of the rates of growth for an equilibrium, all of them are equal to 0 in Eq. (14).** This curious result is consistent with theory of Fisher (1907) on the rate of interest and time preference, or with his theory on *human impatience*, Fisher (1930), which means the equality  $r = \rho$ , usually accepted in neoclassical economic theory<sup>40</sup>.

The relationships used by Romer, P.M. (1990) provide a *logical economic interpretation* of this curious result (for each one of the infinite simultaneous solutions!).

$$\text{From: } H_y = r \cdot \frac{1}{\delta} \cdot \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)},^{41} \quad (18)$$

$$\text{and } \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} = \Lambda^{42} \quad (19)$$

substituting (19) into (18) and matching interest rate with discount rate, would result in:  $\delta \cdot H_y = \Lambda \cdot \rho$  (20).

Therefore, in Romer, P.M. (1990), the growth rate expressed in parameters terms<sup>43</sup>, by Eq. (20), Eq. (15) and Eq. (17), results in:

$$g = \frac{\delta \cdot H - \Lambda \cdot \rho}{\sigma \cdot \Lambda + 1} = \frac{\delta \cdot H - \delta \cdot H_y}{\sigma \cdot \Lambda + 1} = 0 \Rightarrow H = H_y \Rightarrow H_A = 0 \quad (21)$$

The conclusion would be that if the consumption discount rate is equal to the interest rate which rewards the savings of the consumer-owners, then they would have no incentives to invest in new designs; consequently the whole stock of human capital would be devoted to the production of consumer goods and therefore there would be no technological change.

### 3.4. Problems with the value of the marginal product of capital

Eq. (13 bis) is “*the aggregate demand for the durables*”. That is, reverse engineering (13 bis) is the sum of all the inverse demand functions of each intermediate product, and it implicitly says that  $p(i)$  is the Value of the Marginal Product of Capital;  $p(i)$  is the marginal productivity of the  $i$ th durable which, in turn, is the inverse demand schedule of the  $i$ th intermediate producer.

<sup>40</sup> See Varian, H.R. (1992), “§19.4 El equilibrio general a lo largo del tiempo”, 426-429.

<sup>41</sup> Romer, P.M. (1990), p. S91.

<sup>42</sup> *Ibidem*, p. S92.

<sup>43</sup> *Ibidem*, p. S92.

On the other hand, the price of  $x(i)$  is 1<sup>44</sup>. Therefore, the price  $p(i)$  of capital goods is the Value of Marginal Product of Capital, but because of the price of  $x(i)$  is 1, it yields  $p(i) = r$ , that is to say, the price of capital goods is equal to the interest rate (the cost of capital) which is the  $MP_k$  also in Romer, P. M. (1990). This is a consequence of assumption...

*“... that capital goods are produced in a separate sector that has the same technology as the final-output sector”*.<sup>45</sup>

As we have seen:  $MP_k = (1 - \alpha - \beta)H_y^\alpha L^\beta \frac{(\bar{x})^{(-\alpha-\beta)}}{\eta}$ . Value of Marginal Product of Capital is the equilibrium price of  $p(i)$ :  $\bar{p} = p(x)MP_k = 1 \cdot MP_k = r$ . And it is  $\bar{p} = (1 - \alpha - \beta)H_y^\alpha L^\beta (\bar{x})^{(-\alpha-\beta)}$ . Therefore, it must be  $\eta = 1$ .

But we have seen that  $A = 1/\eta$  if the interest rate matches the Marginal Product of Capital, considering interest rate as variable into the maximization problem. In such a case, the quantity of produced designs as well as the number of capital goods which are in production, and the number of monopolistic firms is only  $A = 1$ .

Besides, from Eq. (5) it results:  $\bar{p} = \frac{r}{(1 - \alpha - \beta)} = r \Rightarrow \alpha = \beta = 0$ , which is inconsistent with production function (1). In addition,  $K = \eta A \bar{x} \Rightarrow K = \bar{x}$ .

### 3.5. Problems with the identity between rate of growth and intertemporal optimization condition of ramsey (1928)

Romer, P.M. (1990) mentions a technical restriction in the simplified Ramsey (1928) model:

*“For the integral in the consumer’s preference to be finite, the rate of growth of current utility  $(1 - \sigma) \cdot g$  must be less than the discount rate  $\rho$ ”*.<sup>46</sup>

But in Ramsey (1928) the rate of growth  $g$ , at which grows  $A$ , is exogenous and does not have to be matched to the rate of consumption growth, defined by Eq. (12).

According Eq. (15):  $g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{(r - \rho)}{\sigma}$ .

This equality of rates carries serious consequences. The logic of Ramsey (1928) corresponds to both possibilities,  $r < \rho$  or  $r > \rho$ <sup>47</sup>, because  $\rho$  is not a technological parameter but an exogenous variable which depends on the expectations, and because  $r$  is not a constant. It is legitimate to analyze, for

<sup>44</sup> *Ibidem*, p. S85.

<sup>45</sup> *Ibidem*, p. S80.

<sup>46</sup> *Ibidem*, p. S93.

<sup>47</sup> See Romer, D. (1996). *Op. cit.* “Thus [the Euler Equation in Ramsey’s model, equation 12 in this work] states that consumption per worker is rising if the real return exceeds the rate at which the household discounts future consumption, and is falling if the reverse holds”, p. 45.

example, the consequences for the balanced growth equilibrium of a shock such as an exogenous interference on expectations which modifies the relations between  $r$  and  $\rho$ . The interest rate might be smaller or bigger than the discount rate.

If  $r < \rho$ , the condition of dynamic optimization is  $\frac{r - \rho}{\sigma} < 0$  and therefore the rate of consumption growth would be negative. With  $r < \rho$ , and because of Eq. (17), the logic which leads to the equalization of all of the growth rates results in an **absurdity**:  $0 = \frac{\dot{A}}{A} = \delta \cdot H_A = g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho}{\sigma} < 0$  (22).

A similar inconsistency results if it is  $r > \rho$ . **This absurdity should be interpreted as the non-existence of any balanced growth equilibrium if it is  $r \neq \rho$ .**

#### 4. RELAXING SOME NEOCLASSICAL THEORETICAL ASSUMPTIONS AND RESULTS OF ROMER, P.M. (1990)

We conclude that in Romer, P.M. (1990):

- a) if there is an identity between interest rate and Marginal Product of Capital considering interest rate as given for monopolist firm into the maximization problem, the balanced growth path is an endogenous stationary state;
- b) if there is an identity between interest rate and Marginal Product of Capital considering interest rate as variable for monopolist firm into the maximization problem, there are infinite simultaneous solutions of the equilibrium value of  $x$  and this results in an endogenous stationary state for all of the solutions.

**Therefore, the most important consequence is that the Marginal Product of Capital can not be the same that rate of interest.**<sup>48</sup>

We will relax this usual neoclassical assumptions and we will introduce money and monetary policy into the model. Let us assume that consumers-savers are not the same people that the owners of capital. Consumers save in money through the banks and their reward is the interest rate; firms takes loans in money from the banks and their cost is the interest rate in money. For simplicity we will not consider the difference between these two interest rates; we can assume that there is a constant relation between them. The monetary authority manages a market interest rate which is fixed at a certain level according to a political decision, but its goal is price stability in order to achieve the balanced growth path. That means Central Bank manages liquidity with a “Taylor rule”<sup>49</sup>, for example, like:

$$r = r^* + a[\pi - \pi^*] - b(u - u^*)$$

<sup>48</sup> Romer P.M. (1990) suspects that in their model the interest rate can not be equal to the marginal product of physical capital, but he gives no mathematical solution to prevent inconsistencies. See Romer P.M. (1990), p. S94.

<sup>49</sup> Taylor, J.B. (1993).

where  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $r$  is the target short term nominal interest rate fixed by monetary policy,  $r^*$  is the assumed equilibrium real interest rate,  $\pi$  is the rate of inflation,  $\pi^*$  is the desired level of inflation,  $u$  is the rate of unemployment and  $u^*$  is the NAIRU<sup>50</sup>.

In this way the interest rate is not denominated in goods but in money; it is an exogenous variable and it does not have to equalize necessarily either the Marginal Product of Capital or the consumption discount rate.

Furthermore, we will consider the consumption discount rate as an exogenous variable which depends on expectations; for their part, expectations depend on institutional framework and political stability. If  $S$  is the standard deviation as an expression of uncertainty about the future, then:  $\rho = \rho(S)$ ,  $\frac{\delta \rho}{\delta S} > 0$ .

Thus, Eq. (4) is right but with  $r$  as an exogenous variable. Thus, we have the Marginal Product of Capital from Eq. (1 bis), as:

$$MP_k = H_y^\alpha L^\beta (1 - \alpha - \beta) A \cdot \bar{x}^{-\alpha-\beta} \quad (23)$$

$$\text{Substituting Eq. (4) into Eq. (23) and simplifying gives: } MP_k = r \frac{A\eta}{1 - \alpha - \beta} \quad (24).$$

Eq. (24) means that  $MP_k > r$  if  $A \cdot \eta \geq 1 - \alpha - \beta$ . From (24), it is:

$$\frac{A}{A} = \frac{MP_k}{MP_k} - \frac{r}{r} \quad (25)$$

In Eq. (25) there is the constraint:  $\frac{\dot{A}}{A} \geq 0$ .

The fact that the marginal product of capital is different from the interest rate is incompatible with some other assumptions and results of Romer, P.M. (1990). Indeed, in his model  $\bar{x}$  remains constant over time<sup>51</sup>. But from Eq. (4) we obtain

$$(\alpha + \beta) \cdot \ln \bar{x} = 2 \cdot \ln (1 - \alpha - \beta) + \alpha \cdot \ln H_y + \beta \cdot \ln L - \ln r - \ln \eta$$

Thus, if  $\bar{x}$  is constant, it results  $\frac{\dot{r}}{r} = \alpha \frac{\dot{H}_y}{H_y}$ ; but, from Eq. (18), with  $\bar{x}$  as constant also, it results in  $\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{H}_y}{H_y}$ . Obviously if  $\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{H}_y}{H_y} = 0$  there isn't any problem; however, because  $r$  may be politically fixed but it is not a constant, this rate of growth 0 is possible but not necessary. If it was  $\frac{\dot{r}}{r} = \alpha \frac{\dot{H}_y}{H_y} \neq 0$  and if we accept Eq. (18), given by Romer, P.M. (1990), it must be  $\alpha = 1$ , which is inconsistent with degree of production function (1).

<sup>50</sup> Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment, considered as the normal rate of unemployment for some economy.

<sup>51</sup> See Romer, P.M. (1990), pp. S90-S91.

Therefore, it is necessary to consider that the value of  $\bar{x}$  is not constant over time in the Eq. (4). In this way, substituting Eq. (4) into Eq. (1 bis), we obtain:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \cdot \frac{\dot{H}_y}{H_y} - \frac{1 - \alpha - \beta}{\alpha + \beta} \cdot \frac{\dot{r}}{r} + \frac{\dot{A}}{A} \quad (26)$$

From Eq. (3 bis), substituting Eq. (4), we obtain:

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \cdot \frac{\dot{H}_y}{H_y} - \frac{1}{\alpha + \beta} \cdot \frac{\dot{r}}{r} + \frac{\dot{A}}{A} \quad (27)$$

If  $H_A \neq 0$ , the common growth rate for an equilibrium would be now:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Y}}{Y} &= \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \frac{\dot{H}_y}{H_y} - \frac{1 - \alpha - \beta}{\alpha + \beta} \frac{\dot{r}}{r} + \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \frac{\dot{H}_y}{H_y} - \frac{1}{\alpha + \beta} \frac{\dot{r}}{r} + \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{A}}{A} = \\ &= \delta H_A = \frac{\dot{MP}_k}{MP_k} - \frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho}{\sigma} \end{aligned} \quad (28)$$

A balanced growth equilibrium with endogenous technological change is possible only if  $r > \rho$  and if all of the rates of growth are equal and constant; that

requires  $r$  to be fixed, that is to say  $\frac{\dot{r}}{r} = 0$  as well as  $\frac{\dot{H}_y}{H_y} = 0$ ; if not, equalizing Eq. (26) and Eq. (27) would result in:  $1 - \alpha - \beta = 1$ , which is inconsistent with Eq. (1).

That is to say, it must be, Eq. (26)  $\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A}$  and Eq. (27)  $\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A}$ . Therefore:

$$g = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A = \frac{\dot{MP}_k}{MP_k} = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho(S)}{\sigma} > 0 \quad (28 \text{ bis})$$

Then, the rate of endogenous growth must be equal to the rate of growth of technology, to the rate of growth in the marginal product of capital and to the rate of growth in consumption with a constant rate of interest; **thus the marginal product of capital must be increasingly larger in comparison to the interest rate.**

This means that the interest rate as a reward for savings and as cost of capital is different from dividends (if we consider dividends as marginal product of capital earned by capital owners). **This could be a cause of strong financial leverage and, furthermore, if we assume that consumers-savers are people other than the owners of capital, the society will become increasingly inequitable.**



## 5. MONETARY POLICY AND ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE

Obviously, requirements for a balanced growth path are very restrictive.

Relations (28 bis) depend critically on consumers' expectations  $\rho(S)$  for a fixed level of  $r$ . For example, if  $r = \rho$  then the rate of growth of consumption will be 0, but this doesn't imply necessarily that all of the other rates of growth were 0; thus balanced growth equilibrium would not be possible. In this context, monetary policy has a direct impact on balanced growth equilibrium.

**Monetary policy implies management of interest rate.** If it is  $\frac{\dot{r}}{r} \neq 0$ , then:

$\frac{\dot{A}}{A} \neq \frac{\dot{Y}}{Y} \neq \frac{\dot{K}}{K}$ , because of Eq. (25), Eq. (26) and Eq. (27). **An active monetary policy is inconsistent with the balanced growth path because the rate of interest must remain fixed, however might be useful for pushing the economy towards it.**

Variations of interest rate affect allocation of human capital between production of new designs and production of consumption goods.

Indeed, substituting Eq. (4) into Eq. (11 bis) and equalizing with Eq. (10), after

some manipulations we obtain: 
$$\frac{\dot{H}_y}{H_y} = \frac{-(\alpha + \beta)}{\beta} \cdot \frac{\dot{P}_A}{P_A} - \frac{1 - \alpha - \beta}{\beta} \cdot \frac{\dot{r}}{r} \quad (29).$$

Considering  $P_A$  as variable whose present value is calculated from Eq. (7 bis) with the current values of profit and interest rate, it is  $P_{A,t} = \frac{\pi_t}{r_t}$ . From here, the

elasticity of  $P_A$  with respect to  $r$  is equal to  $-1$ , that is to say:  $\frac{\dot{P}_A}{P_A} = \frac{-\dot{r}}{r} \quad (30).$

Substituting Eq. (30) into Eq. (29) we obtain: 
$$\frac{\dot{H}_y}{H_y} = \frac{\alpha + \beta - (1 - \alpha - \beta)}{\beta} \cdot \frac{\dot{r}}{r} \quad (31).$$

Therefore in Eq. 31  $\frac{\dot{r}}{r} > 0$  implies  $\frac{\dot{H}_y}{H_y} > 0$  if the elasticity of final output with respect to capital was  $1 - \alpha - \beta < \frac{1}{2}$  in Eq. (1 bis). But if this elasticity were  $1 - \alpha - \beta \geq \frac{1}{2}$ , then the effect of increasing the interest rate on allocation of human capital would be zero or the opposite.

We will consider here only the first case, such as is estimated usually<sup>52</sup>. If  $\frac{\dot{r}}{r} > 0$  there is less human capital devoted to technological research and the rate of

growth of technology in Eq. (8) is lower; at some level of  $\frac{\dot{r}}{r}$  it could be zero,

<sup>52</sup> See Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N. (1992).

because of Eq. (25); but simultaneously the rate of growth in consumption will increase in Eq. (12).

On the other hand, if  $\frac{\dot{r}}{r} < 0$ , there is a symmetric effect, because it increases the rate of growth of technological change in Eq. (25) but simultaneously the rate of growth in consumption is reduced in Eq. (12).

Variations of interest rate also affect the monopolistic producer's profit.

If  $\dot{r} > 0$ , a new monopolistic equilibrium would have a lower value of  $\bar{x}$ , according Eq. (4), and a higher price  $p(x)$ , according Eq. (5). A monopolistic firm works with a price-elasticity of demand bigger than 1 and, therefore, increasing the interest rate implies diminishing the revenues of monopolistic firms. However increasing the rate of interest implies simultaneously increasing production costs; thus, it yields a reduction in monopolistic firm's profit, as we can see in Eq. (6) considering differences between variations of price and variations in the quantity of  $x$  because of elasticity.

If the economy is growing on the balanced path and all the growth rates are equals according Eq. (28), monetary policy could be interested in maintaining a constant rate of interest; although it should be borne in mind that in this way the economy is growing in financial leverage and society is increasing its levels of inequality.

**However, the rate of growth of consumption can be modified by an exogenous shock on expectations; in this case the equality of all of the growth rates in Eq. (28) will be disrupted and then the economy would not be on a balanced growth path. In such a situation, there isn't any endogenous mechanism enabling a return to equilibrium, because  $\rho(S)$  and  $r$  are exogenous.**

If this happens, monetary policy can attempt drive the economy to a new balanced growth with endogenous technological change managing the interest rate between two restrictions; it should be:  $\rho < r < MP_k$ , according Eq. (12) and Eq.

(24) and, secondly, according Eq. (25)  $\frac{\dot{r}}{r} < \frac{\dot{MP}_k}{MP_k}$ .

These two restrictions suggest that drive the economy to a new balanced growth equilibrium with endogenous technological change after a shock of expectations which increases consumers discount rate may be very difficult under some structural conditions, such as if the marginal product of capital is growing at a very low rate or if it is very low in comparison to the consumers' discount rate.

## 6. FINANCIAL GLOBALIZATION AND DOMESTIC ENDOGENOUS GROWTH

In a globalized financial world, the international interest rate  $r^*$  is the same for all countries and there is no monetary sovereignty for small national economies<sup>53</sup>. In such a situation  $r^*$  is absolutely exogenous for the most of national economic

<sup>53</sup> See Olivera, J.H. (1982), Olivera, J.H. (1983), Jetin, B. (2002).

authorities. However, consumers' expectations are still domestic, as well as the marginal product of capital and the national endogenous technological change. In the Least Developed Countries (LDCs) is common that the uncertainty and the risk is higher than in industrialized countries (ICs); in this case, we can accept that the discount rate of consumption in LDCs is bigger than in ICs:  $\rho_{LDC} > \rho_{IC}$ .

On the other hand, global interest rate can achieve a very low value coherent with discount rate of consumption in ICs. Then, they would yield:  $\rho_{LDC} > r^* > \rho_{IC}$ .

Besides, it is usual that funds, human capital and infrastructures for technological research are smaller in LDCs than in ICs; that is to say:

$$\frac{A_{LDC}^*}{A_{LDC}} = \delta_{LDC} \cdot H_{A,LDC} < \frac{A_{IC}^*}{A_{IC}} = \delta_{IC} \cdot H_{A,IC}$$

Under these conditions, if economies in ICs are running on a balanced growth with a global interest rate very low fixed, this might cause adverse effects for LDCs. Indeed, in ICs it could be as in Eq. (28):

$$g_{IC} = \frac{\dot{Y}_{IC}}{Y_{IC}} = \frac{\dot{K}_{IC}}{K_{IC}} = \frac{\dot{A}_{IC}}{A_{IC}} = \delta_{IC} \cdot H_{A,IC} = \frac{\dot{MP}_{k,IC}}{MP_{k,IC}} = \frac{\dot{C}_{IC}}{C_{IC}} = \frac{r^* - \rho_{IC}}{\sigma_{IC}} > 0 \quad (32)$$

But in some LDCs it would be:

$$\frac{\dot{C}_{LDC}}{C_{LDC}} = \frac{r^* - \rho_{LDC}}{\sigma_{LDC}} < 0 < \frac{\dot{Y}_{LDC}}{Y_{LDC}} = \frac{\dot{K}_{LDC}}{K_{LDC}} = \frac{\dot{A}_{LDC}}{A_{LDC}} = \delta_{LDC} \cdot H_{A,LDC} = \frac{\dot{MP}_{k,LDC}}{MP_{k,LDC}} < g_{IC} \quad (33)$$

It is also common that final output of some of the LDCs is not competitive in global markets. In this model, the word “consumption” mean “consumption of Y”, that is to say, consumption of national production of final goods. If such a situation (33) is sustained in the long term, the rate of growth of final output in LDCs will be negative according to the rate of growth of consumption, and then unemployment will increase permanently. In this way, some of the economies of LDCs will replace the consumption goods domestically produced,  $Y_{LDC}$ , by the imported consumption goods produced in ICs,  $Y_{IC}$ . Finally, a portion of the unemployed labor of LDCs migrates to ICs whose balanced growth path requires increasingly labor force. Simultaneously social inequality increases in LDCs (marginal product of capital grows while interest rate is fixed and consumption of national output diminishes). In addition, the growth path of these LDCs can not validate the convergence theory, of course.

## 7. CONCLUSIONS

The dynamics of the global economy in recent decades might be viewed according to suggestions from this model.

There is a public evidence about dynamics of international economy in the last decades which exhibits a strong financial leverage in many countries, increasingly

inequitable societies, a technological revolution, a very low international interest rate, an income gap between countries increasing, an unbalanced path of growth in the main economies and massive migrations from LDCs to ICs.

Obviously, the test of the explanatory hypotheses for each specific country depends on particular empirical studies, but the theoretical model we developed suggests the possible causes of certain facts of global economic dynamics in recent decades.

ICs grew with an endogenous technological revolution and with a global interest rate very low and stable, while their social inequalities have increased. The ICs received a strong migration from LDCs. But the growth of the ICs was funded with high financial leverage that created a financial bubble; the bubble burst has interrupted the growth and the subsequent expansionary monetary policy has had limited impact so far in economic recovery. A possible explanation is that the financial crisis restricts the credit and it finishes the leverage of firms, then freezes investment. On the other hand, owners of capital are not the same people that savers. When the pessimistic expectation of consumers-savers raises the discount rate, cutting interest rates to boost investment imply that values of consumption growth rate be equal to zero or negative, while consumers-savers do not have incentives for saving in banks. In this situation, there are no endogenous mechanisms to return to balanced growth path.

Simultaneously, some LDCs have lost their monetary sovereignty; but the very low international rate of interest didn't improve their economic growth, however they have substituted national output by imports and they have ejected population toward ICs, while their social inequalities have increased also. A possible explanation is that each economy has its particular expectations of consumers, their particular patterns of production and of technological innovation; if the countries lose its monetary sovereignty also lose the ability to manage economy in order to converging towards balanced growth path. In LDCs, difference between owners of capital and consumers-savers is dramatically bigger than in ICs. An international interest rate very low, could generate negative values of the consumption growth rate relative to domestic output; then this leads to a negative growth rate of domestic production and a rising unemployment rate. Simultaneously, this low interest rate boosted the growth of production and consumption in the ICs, where the increasing marginal product of capital, with a very low interest rates, led to increased demand for labor. Thus, unemployed workers from LDCs were attracted by the growing labor demand in the ICs. In this situation, there are no endogenous mechanisms to return to balanced growth path.

In this context, the income *per capita* gap between countries has increased. A possible explanation is that the International Monetary System is not the same as a single monetary system for all countries. A single global interest rate too low may be the cause of divergence in *per capita* income for countries with strong asymmetries on structure and on expectations.

We conclude that dynamics of international economy in recent decades is the logical consequence of a political economy with wrong theoretical foundations.

## REFERENCES

- FISHER, I. (1907). *The Rate of Interest*. New York, The Macmillan Co.
- FISHER, I. (1930). *The Theory of Interest – As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to invest it*. Reprints, New York, Augustus M. Kelley, 1955 and 1961.
- JETIN, B. (2002). *La taxe Tobin et la solidarité entre les nations*. Descartes & Cie; edited in Spanish as *La tasa Tobin – Un arma para detener la expoliación financiera*, Fondo Editorial Questión, Caracas, 2005.
- MANKIW, N.G., ROMER, D., WEIL, D.N. (1992). “A Contribution to the Empirics of Economic”, Growth, *Quarterly Journal of Economics* 107 (May), 407-437.
- OLIVERA, J.H. (1982). “On passive money, exchanges rates and monetary leadership”, *Kredit und Kapital*, vol. 15.
- OLIVERA, J.H. (1983). “Dinero Pasivo Internacional y Hegemonía Monetaria”, *Desarrollo Económico*, v. 23, N° 89, abril-junio.
- RAMSEY, F.P. (1928). “A Mathematical Theory of Saving”, *Economic Journal* 38 (December), 543-559.
- ROMER, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*. New York St. Louis San Francisco Auckland: Mc Graw Hill.
- ROMER, P.M. (1990). “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, vol. 98, num 5, S71-S102.
- SOLOW, R. (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth”. *Quarterly Journal of Economics* 70 (February), 65-94.
- TAYLOR, J.B. (1994). “Discretion and Policy Rules in Practice”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39 (September), North Holland, pp. 195-214, 1994.
- VARIAN, H.R. (1992). *Análisis Microeconómico*, 3ª edición, primera edición en castellano. Barcelona, Antoni Bosch editor, 1992.

# UNA EVALUACIÓN EMPÍRICA DEL COMPORTAMIENTO MACROECONÓMICO DE LOS REGÍMENES CAMBIARIOS

---

María del Carmen Ramos-Herrera  
(Universidad Complutense de Madrid)  
Simón Sosvilla-Rivero  
(Universidad Complutense de Madrid)

**Versión muy preliminar**

## **Resumen:**

A partir de un amplio conjunto de datos para 123 países que abarcan el período 1970-2010, se analiza el comportamiento en las principales variables macroeconómicas (el crecimiento real, la apertura de la cuenta corriente, la inflación, los salarios, el desempleo, los tipos de interés, los agregados monetarios, la deuda externa y la deuda pública) en función de los regímenes cambiarios imperantes en cada uno de ellos

Códigos JEL: E2, E3, E4, E6, F1, F3, O5.

Palabras clave: Comportamiento económico, Crecimiento, Precios, Salarios, Dinero y tipos de interés, Finanzas públicas, Comercio, Tipos de cambio.

## 1 INTRODUCCIÓN

Una de las cuestiones principales que han provocado un gran debate en Economía Internacional es el régimen óptimo monetario que debe adoptar un país: ¿debería la autoridad monetaria permitir que su moneda flote libremente o, por el contrario, sería una mejor opción elegir un régimen de paridad fija o una política de tipo de cambio intermedio?

Mundell (1960, 1961, 1962) llegó a la conclusión de que dicha elección está condicionada por la fuente de las perturbaciones a las que por lo general deben enfrentarse las economías (es decir, si son perturbaciones reales o monetarias), siendo también relevantes otros factores, como el tamaño de la economía y el grado de movilidad del capital o de mano de obra.

Nuestro objetivo es volver a examinar la cuestión del régimen cambiario deseable, contribuyendo a la literatura empírica sobre los vínculos entre el nominal de los regímenes de tipo de cambio y su comportamiento macroeconómico. Para ello, estudiamos 123 países abarcando el período 1970-2010, tratando de identificar si la elección del régimen de tipo de cambio ha influido históricamente en el comportamiento de las principales variables macroeconómicas (crecimiento real de la economía, el comercio, la inflación, el desempleo, tipos de interés, etc.), criterios a través de los cuales se puede facilitar la toma de decisiones de los bancos centrales.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. La Sección 2 presenta una revisión concisa de la literatura teórica y empírica en esta área. La sección 3 presenta los datos y los resultados empíricos. Finalmente, la Sección 4 ofrece algunas consideraciones finales.

## 2 UNA PANORÁMICA SELECTIVA DE LA LITERATURA

### 2.1 Crecimiento real

Cabe mencionar que desde el punto de vista teórico, existen dos corrientes de pensamiento a la hora de defender la relación entre el régimen cambiario y el crecimiento económico, ya que aún no existe ningún consenso dentro de esta literatura.

La primera de ellas afirma que, gracias a la credibilidad asociada al régimen cambiario fijo, se generaría un escenario macroeconómico caracterizado por una reducción en los tipos de interés en el largo plazo debido a que, según De Grauwe y Schnabl (2004) y Dornbusch (2001), la prima de riesgo es mucho menor, lo que repercutiría en un incentivo para el consumo y la inversión generando un notable crecimiento económico. Dentro de esta primera vertiente, la otra justificación que habitualmente se emplea para afirmar que los regímenes menos flexibles son capaces de desencadenar una mayor expansión en la producción, es que el ambiente de mayor credibilidad fomenta el grado de apertura de las economías. Esto conlleva a un impulso del comercio internacional, fruto de la eliminación del riesgo en el tipo de cambio, vía a través de la cual desencadena un mayor crecimiento económico.

Sin embargo, la segunda corriente realza la debilidad que presenta este tipo de regímenes en la asignación eficiente de los recursos. ¿A qué puede ser debido o cómo se justifica en términos teóricos? Pues fundamentalmente se le asocia al no disponer de un mecanismo de ajuste ante perturbaciones económicas. Este inconveniente ya lo

resaltaba Friedman (1953) cuando enfatizaba que la única vía para actuar ante las perturbaciones externas que experimentaban los regímenes fijos era la modificación a través de los precios relativos. Este autor señalaba que la situación se agrava aún más cuando nos encontramos en un mundo con precios keynesianos en los que el ajuste es lento, provocando así una ralentización económica. De esta manera, sabiendo que los regímenes fijos disponen de una mayor inversión, pero que el crecimiento de la producción es menor que en los flexibles, la única explicación posible según el modelo de Solow, es que estos últimos tengan asociada una mayor productividad.

Teniendo en cuenta que desde el punto de vista teórico no se ha llegado a ningún consenso, la incógnita de si la estabilidad en el tipo de cambio provoca un mayor o menor crecimiento económico se reserva para los estudios de carácter empírico. Para ello, Petreski (2009) nos puede servir de gran orientación, quedando a su vez evidente la diversidad de resultados<sup>1</sup>. A modo de ejemplo, Mundell (1995) y Obstfeld y Rogoff (2000) obtienen evidencia empírica suficiente para concluir que aquellos países que presenten regímenes fijos se caracterizan por presentar un mayor crecimiento. De Grauwe y Schabl (2008) lo justifica por la vía de la expansión del comercio internacional. Bailliu, Lafrance y Perrault (2003) resaltan la menor tasa de crecimiento que implica la adopción tanto de un régimen intermedio como flexible. Este resultado difiere del obtenido por Edwards y Levy-Yeyati (2003) quienes afirman que el régimen óptimo es el flexible ya que es el que presenta una mayor velocidad en el crecimiento.

Procederemos a comentar con más detalle algunos de los trabajos más relevantes dentro de esta literatura. En primer lugar, Ghosh et al (1996) analizando a 145 países miembros del Fondo Monetario Internacional (FMI) durante treinta años, obtienen que, la tasa de crecimiento para los regímenes flexibles es ligeramente superior (1,7%) a los fijos (1,4%), con la peculiaridad de que son los regímenes intermedios (soft pegs y managed floats) los que alcanzan la tasa máxima (2%). Esta misma trascendencia en el crecimiento económico por parte de los regímenes monetarios intermedios se muestra en Ghosh et al (1997, 2002). Por su parte, Garofalo (2005) empleando una regresión de mínimos cuadrados en dos etapas para controlar por endogeneidad, coincide con los resultados anteriores cuando investiga el caso italiano para el período 1861-1998.

Por el contrario, en su afán por explorar si alteraciones en la volatilidad cambiaria<sup>2</sup> pueden desencadenar efectos divergentes en la economía real, Moreno (2001) afirma que el crecimiento del PIB real es inferior ante un contexto de flexibilidad, no detectando diferencias significativas en cuanto a su volatilidad. En su misma línea, Jamil, Streissler y Kunst (2012) investigan a once economías europeas incluidas en la UEM y a cuatro países europeos que no han adoptado el euro. Ellos muestran que con independencia del grupo a estudiar, todo indica que el incremento de la incertidumbre genera un riesgo adicional que perjudica el índice de producción industrial tanto antes como en el período posterior a la introducción del euro.

---

<sup>1</sup> Existen estudios en los que el efecto es positivo, en otros, negativo y en otros queda indeterminado o bien, sencillamente no existe tal efecto. Para aquellos interesados, los resultados se encuentran resumidos en la tabla 1.2 de su trabajo.

<sup>2</sup> Entendida la volatilidad cambiaria como la incertidumbre implícita o el riesgo de exposición que, en el contexto internacional, se pueden enfrentar las empresas nacionales al comercializar tanto bienes y servicios como activos financieros.



Para justificar la gran discrepancia de resultados a la hora de explorar cómo influye la flexibilidad del tipo de cambio sobre las principales variables económicas se han planteado diversas razones: la muestra empleada (dada la variedad y la frecuencia), los métodos de estimación y los criterios necesarios para identificar el régimen cambiario. Sin embargo, las pruebas de robustez propuestas por Aghion et al (2009) y Petreski (2009) apuntan al último argumento como principal factor de esas disparidades, así se demuestra en el trabajo de Harms y Kretschmann (2009). De esta manera y con el fin de subsanar este inconveniente, Lasarte y Pérez (próximamente) adoptan una nueva clasificación<sup>3</sup> y en base a ella determinan que no existe relación entre el régimen cambiario y el crecimiento económico. A este mismo resultado han llegado otros autores como Miles (2008), Klein y Shambaugh (2010).

Con la finalidad de identificar si los resultados de las tasas de crecimiento económico para los diferentes regímenes monetarios se encuentran condicionados por el nivel de desarrollo de las economías, Levy-Yeyati y Sturzenegger (2002) estudian a 183 países. Estos autores emplean de la clasificación de facto propuesta por ellos mismos alcanzando un menor crecimiento para los regímenes fijos cuando se centran en los países catalogados en desarrollo; sin embargo, estos resultados discrepan al analizar el otro grupo de países industrializados. A diferencia de los autores anteriores, Husain et al (2005) concluyen que el régimen monetario no tiene ninguna repercusión sobre la tasa de crecimiento del estado tras clasificar a 158 economías en tres niveles de desarrollo (en desarrollo, emergentes y avanzados).

Basándose en la codificación de facto de regímenes cambiarios propuesta por Levy-Yeyati y Sturzenegger (2003) y la sugerida por Reinhart y Rogoff (2004), Huang y Malhotra (2004) analizan 12 países asiáticos en desarrollo y 18 economías avanzadas europeas. En este trabajo se demuestra que la repercusión de los esquemas cambiarios sobre el crecimiento económico estará condicionada de manera decisiva por el grado de desarrollo. En primer lugar, para las economías europeas, la elección del régimen no afecta a las tasas de crecimiento ni tampoco a su variabilidad. Sin embargo, para las economías no industrializadas, la elección del régimen se convierte en una variable clave para conseguir un ambiente más propenso al crecimiento, aunque no condiciona a la variabilidad del mismo. En este grupo de naciones se observa una relación no lineal entre ambas variables; en concreto, aquellos regímenes que mantienen mayores tasas de crecimiento son los regímenes flotantes y los fijos. La principal justificación propuesta por estos autores es que las economías industrializadas, a diferencia de los países en desarrollo y emergentes, presentan unos mercados más completos y además están más acostumbrados a tratar con perturbaciones tanto de carácter real como financiero.

## 2.2 Tipo de interés

Tal y como presentamos en la sesión de crecimiento económico, De Grauwe y Schnabl (2004) justifican que las autoridades monetarias potencian la expansión de la producción de bienes y servicios de forma notable cuando seleccionan un sistema cambiario más rígido para su país, utilizan al tipo de interés como variable clave para su

---

<sup>3</sup> Esta clasificación utiliza cinco clasificaciones con bastante repercusión dentro de esta literatura: FMI (2010), Levy-Yeyati y Sturzenegger (2005), Reinhart y Rogoff (2004), Klein y Shambaugh (2010) y Ghosh Guilde y Wolf (2002) para conseguir una clasificación dicotómica.

argumentación. Tanto estos autores como Dornbusch (2001) entre otros, afirman que la credibilidad que proporciona un esquema monetario fijo favorece un escenario en el cual la prima de riesgo es mucho menor, desencadenando finalmente una expansión en el consumo y la inversión.

Uno de los primeros trabajos que se ha encargado de comprobar si existe algún tipo de relación entre la volatilidad cambiaria y el tipo de interés ha sido Berument y Günay (2003). En su estudio modelizan el tipo de interés de los activos domésticos de Turquía basándose en el comportamiento de la depreciación esperada y el riesgo del tipo de cambio. Estos autores nos aportan evidencia empírica que refuerza el planteamiento de que cuanto más flexibles sean los regímenes cambiarios mayores tipos de interés nominales presentarán las economías.

Por otra parte Jamil, Streissler y Kunst (2012), reiteran que fruto de la incertidumbre sobre los ingresos futuros, los agentes económicos no están dispuestos a invertir en contextos que implícitamente sean arriesgados. De esta manera, aseguran que cuando la volatilidad del tipo de cambio se elimine (y en consecuencia el riesgo sistémico) o al menos se reduzca, la prima de riesgo también lo hará y así los regímenes monetarios fijos pueden inducir a una expansión de la inversión de la economía nacional, vía a través de la cual se potencia el crecimiento económico.

Por tanto, dada la escasez de trabajos en este ámbito, todo parece apuntar en la misma dirección: adoptar un sistema monetario más rígido supone unos tipos de interés inferiores a los más flexibles vía la credibilidad que generan en la economía. A continuación, nos interesa conocer si el nivel de desarrollo influye en alguna dirección y en qué magnitud sobre el tipo de interés bajo diferentes regímenes monetarios.

Una de las principales ventajas asociadas a los países emergentes a la hora de optar por la dolarización es la eliminación del riesgo cambiario, lo que ha permitido una expansión en la inversión y el comercio. Sin embargo, para Powell y Sturzenegger (2000) no está tan claro que la eliminación del riesgo de la devaluación de la moneda suponga una disminución en el tipo de interés nacional. Por ellos, estudian un conjunto de economías europeas y otro grupo de países emergentes procedentes de América Latina que han experimentado una transición hacia la dolarización.

Si bien es cierto que para el conjunto de países de América Latina, se demuestra que la eliminación del riesgo cambiario se traduce de manera altamente significativa en una reducción en el coste del capital para la mayoría de los países analizados, para las economías europeas se obtienen comportamientos muy dispares. Por una parte, nos podemos encontrar con países cuya entrada como estado miembro a la UEM estaba prácticamente garantizada y son tales economías las que muestran una relación positiva entre ambas variables. Sin embargo, un escenario totalmente opuesto representa aquel grupo de países cuya pertenencia a la UEM suponía un cierto grado de incertidumbre<sup>4</sup>. Por tanto, estos autores resumen que las implicaciones de la dolarización sobre el tipo

---

<sup>4</sup> En particular, ante un evento de buenas noticias se produce un movimiento a la baja en el tipo de interés para economías tales como Austria, Bélgica e Irlanda, mientras que por el contrario, se muestra una relación positiva para Dinamarca, Suiza y Portugal. Y finalmente, Finlandia y España son los dos países que no experimentaban ninguna modificación en su comportamiento.

de interés para las economías estudiadas, dependerán de las características propias de cada país y en gran medida del nivel de dolarización que presenten tales economías.

En la misma línea nos encontramos con el trabajo de Cruz (2005), quien también investiga la dolarización en economías emergentes. La forma a través de la cual este autor argumenta que una dolarización oficial (o también conocida como dolarización *de iure*) supone una reducción en la tasa de interés nacional es la habitualmente empleada, la autoridad monetaria se ve incapaz de utilizar el tipo de cambio de forma discrecional, lo que se traduce en un contexto propicio en términos económicos al reducirse la incertidumbre. Esto provocará repercusiones sobre los préstamos internacionales debido a que como el riesgo del país se ha reducido, la prima de riesgo también se contrae. Tales beneficios también son resaltados en el trabajo de Corbo (2002) al examinar países de Centroamérica y el Caribe.

### 2.3 Comercio

Fruto del interés por tratar de examinar cuáles son los principales determinantes de los flujos comerciales entre dos países, Tinbergen (1962) aplica la Ley Universal de Gravitación de Newton al ámbito internacional creando así el modelo de gravedad original. A lo largo de esta literatura se han buscado nuevos factores explicativos del volumen de comercio (de carácter geográfico, históricos, índices de pobreza, de desarrollo, regímenes monetarios, etc), aumentando así el modelo de gravedad tradicional.

Uno de los trabajos que mayor repercusión y mayor divulgación han tenido dentro de esta literatura ha sido el de Rose (2000). Fue gracias a este trabajo cuando aplicando un modelo de gravedad aumentado<sup>5</sup> para los 186 países durante el período 1970-1990, en el cual se estima que el coeficiente estimado para la variable dicotómica de la unión monetaria es significativo y de magnitud 1,2. Lo que significa que pertenecer a un esquema monetario fijo duro, como en este caso una unión monetaria, repercute en una expansión del comercio superior hasta tres veces lo que pueden comercializar dos países con monedas distintas.

Dicho resultado se le suele atribuir a las características que poseen de forma implícita las zonas de moneda común. En primer lugar, la volatilidad cambiaria entre los estados miembros desaparece; en segundo lugar, se eliminan los costes de transacción y, por último, se implanta un mayor grado de compromiso y seriedad frente a otros regímenes fijos. Sin embargo, a pesar de la robustez de sus resultados, tal resultado no recibió mucha aceptación por parte de los académicos e investigadores, debido a la gran magnitud del impacto sobre el comercio. Sobre todo porque parecía inaudito que en

---

<sup>5</sup> Dicho modelo emplea como variable endógena los flujos comerciales bilaterales entre dos países y como variables explicativas no sólo presentan a la renta nacional real y a la distancia comprendida entre ambos países negociantes (como recogería el modelo de gravedad tradicional); sino que además aplica otras variables de control. Las dos de mayor interés para nuestro estudio son las siguientes: una variable dicotómica que tomará la unidad siempre y cuando ambos estados formen parte del área de moneda común y cero en el resto; y la volatilidad del tipo de cambio nominal entre ambos países.

economías desarrolladas tan solo una reducción en los costes de transacción diera lugar a un efecto tan impactante.

Rose y van Wincoop (2001) subsanan la especificación inicial del modelo de gravedad incorporando un valor añadido fundamental: la resistencia multilateral. Ellos justifican que el comercio entre un par de países no sólo depende de sus restricciones en términos bilaterales, sino que además influyen las barreras que puedan presentar estos estados frente a sus principales socios comerciales. Fundamentalmente todo depende de la situación de partida, es decir, si previa a la adopción del área de moneda común los estados comercializaban de forma sustancial, si es verdad que habrá un incremento en el volumen del comercio una vez implementado ese régimen monetario, pero esa expansión será menor. A modo de conclusión, tras investigar el 98% del comercio internacional, siguen demostrando el efecto positivo y significativo que tiene uno de los sistemas monetarios fijos más duros (unión monetaria) sobre el comercio. Los beneficios asociados al área de moneda común son tan destacados (58%) que el coste de perder la independencia sobre la política monetaria adquiere menor relevancia. Resultados consistentes con los aportados por Rose (2000) muestran Glick y Rose (2002) cuando deciden investigar, no el efecto en sí mismo de pertenecer a una unión monetaria, sino la consecuencia de adoptar ese régimen versus abandonarlo. Para ello, comparan el comercio bilateral antes y después de establecer (o de renunciar) el área de moneda común. Suponiendo todo lo demás constante (*ceteris paribus*), un par de países que decidan compartir la misma moneda verán duplicado su volumen de comercio; sin embargo, si la unión monetaria se disolviera, ambos reducirían a la mitad su comercio. También es preciso enfatizar la existencia de cierta asimetría, se demuestra que un efecto salida supone una repercusión mayor que el de entrada.

Dado que nuestro objetivo es mucho más amplio que detectar la repercusión de las uniones monetarias sobre el comercio internacional, hemos revisado los trabajos tanto teóricos como empíricos<sup>6</sup> con la finalidad de determinar cuál es el sistema monetario que mejor se ajusta al impulso de la actividad exportadora e importadora.

Dentro de los modelos teóricos de equilibrio parcial cabe destacar a Clark (1973) y Hooper y Kohlhagen (1978) quienes concluyen que, basándose en el supuesto de aversión al riesgo de las empresas y dada la incapacidad de anticipar los movimientos de los tipos de cambio, el volumen de comercio será inferior cuanto mayor sean los niveles de volatilidad cambiaria siempre y cuando no sea posible cubrirse ante tal riesgo o sea muy costoso.

La gran mayoría de los trabajos no son capaces de encontrar una relación estadísticamente significativa al respecto (Fondo Monetario Internacional, 1984 y Farrell, De Rosa y McCowan, 1983) probablemente por la posibilidad de cobertura frente al riesgo en el mercado cambiario futuro (*forward exchange market*). Por otra parte, la volatilidad en el tipo de cambio puede generar oportunidades de negocio generando un impulso a la actividad exportadora tal y como señala Frankel (1991) o Sercu y Vanhull (1992). Las empresas pueden expandir sus niveles de exportación para compensar la caída en la rentabilidad esperada. Autores como De Grauwe (1988) o

---

<sup>6</sup> Para una revisión de la literatura tanto teórica como empírica véase Farrel, De Rosa y McCowan (1983) para la etapa anterior a 1978 y para períodos posteriores véase Côté (1994) y Ozturk (2006).

Dellas y Zilberfarb (1993) afirman que el signo del efecto sobre el comercio internacional es ambiguo y que dependerá de cuál sea el efecto que domine (si el efecto sustitución o el efecto renta). Este inmenso abanico de resultados se encuentra condicionado por los supuestos sobre las actitudes frente al riesgo, la presencia de costes de ajustes, de la incertidumbre o de la capacidad de protegerse frente al riesgo genera todo un desarrollo de carácter empírico imprescindible para poder determinar tanto la dirección como la magnitud del efecto sobre los flujos comerciales.

A nivel empírico, Baxter y Stockman (1989), Bacchetta y van Wincoop (2000) y Tenreyro (2007) rechazan sin lugar a dudas que los resultados de esta variable macroeconómica se encuentran condicionados por el régimen monetario.

Con el propósito de confirmar si el objetivo propuesto por el Sistema Monetario Europeo (SME) de reducir la volatilidad cambiaria para promover el comercio intra-EU y la inversión ha sido efectivo, Dell’Ariccia (1999) investiga a 15 estados miembros de la Unión Europea (UE) y a Suiza. Su conclusión de una relación negativa entre ambas variables es robusta y su argumento se sustenta sobre la premisa tradicional de que ante unos agentes aversos al riesgo, un incremento de la volatilidad cambiaria provoca que una empresa vea contraído su volumen de comercio internacional redistribuyendo su producción hacia el mercado nacional.

Adam y Cobham (2007) no sólo se preguntan por el efecto que tiene un determinado régimen cambiario, sino que se plantea todas las posibles combinaciones entre los países y sus repercusiones sobre el comercio. La novedad de este trabajo radica en el empleo de una “nueva versión” del modelo de gravedad, cuya principal contribución es la interpretación en términos relativos<sup>7</sup>. Utilizan la clasificación fina *de facto* presentada por Reinhart y Rogoff (2004) para 175 países. En concreto, las uniones monetarias sirven como un potencial promotor del comercio entre países. En segundo lugar y, por orden de importancia, cuando algún país miembro del comercio bilateral presenta una unión monetaria y el otro sea peg o managed, pero siempre tomando la misma moneda como referencia, disponen de una mayor predisposición al comercio en relación a la situación que se ha tomado como referencia.

Sin embargo, cuando estamos interesados en ver la influencia del nivel de desarrollo sale a la luz una de las críticas fundamentales de los modelos de gravedad aumentados: la aceptación de preferencias idénticas y homotéticas a lo largo de los países cuando en la muestra pueden haber países desarrollados o en desarrollo y que, por tanto, requieren un trato diferenciado teniendo en cuenta que sus estructuras económicas ni sus socios comerciales son iguales y es por ello que Chit et al (2010) se decanta por emplear un modelo de gravedad generalizado<sup>8</sup>. Al ocuparse de cinco economías emergentes y trece países industrializados, demuestran que un incremento de la volatilidad del tipo de cambio en una desviación estándar repercutiría en una caída de la actividad exportadora en un 3.5%.

---

<sup>7</sup> Este enfoque se conoce con el nombre de ratio entre la resistencia comercial bilateral y la multilateral.

<sup>8</sup> Cuya diferencia principal se centra en la especificación de la variable dependiente, que en esta ocasión será el nivel de exportaciones que realiza un país hacia otra economía.

En relación al nivel de desarrollo de los países, Qureshi y Ghosh (2010) muestran que los resultados pueden variar en función del grupo de países a estudiar, en concreto determinan que el efecto sobre el volumen de comercio provocado por la implantación de una moneda común es mayor para las economías no industrializadas (casi el doble) que para las industrializadas. Si se examinan los efectos de los pegs directos se percibe un mayor crecimiento en el comercio entre pares de países industrializados y no industrializados versus ambos países industrializados. Teniendo en cuenta la escasez de datos sobre las parejas de países en los cuales ambos sean no industrializados, sus conclusiones de menor comercio y de no repercusión de manera significativa generada por un peg directo *de iure* y *de facto* respectivamente, han de tomarse con cierta cautela. Y por último, al proporcionar los efectos generados por los pegs indirectos se advierte un mayor impacto sobre las economías no industrializadas.

## 2.4 Inflación

Uno de los principales objetivos que los bancos centrales se fijan es: la estabilidad de precios, entendida como aquella situación en la que la economía en promedio y en el medio plazo logra mantener los precios sin subidas ni descensos significativos, con la finalidad de mantener la paridad de poder adquisitivo de los agentes económicos.

Al analizar la posible relación entre la inflación y el régimen de tipo de cambio, es necesario incidir en un aspecto destacado a lo largo de muchos estudios: la causalidad de ambas variables en ambos sentidos. Por tanto, desde esta perspectiva, nos podemos encontrar dos enfoques. Por un lado, algunos autores (Barro y Gordon, 1983; von Hagen y Zhou, 2005) justifican que una baja tasa de inflación contribuye a una mayor facilidad en el mantenimiento de un tipo de cambio fijo. Por el contrario, otros investigadores (Dornbusch, 2001; Giavazzi y Giovannini, 1989) afirman que la implementación de un régimen fijo se puede convertir en una de las principales herramientas para combatir la inflación, debido fundamentalmente a la gran credibilidad que se encuentra implícita al comprometerse a mantener dicho acuerdo.

Dentro del trabajo Ghosh et al (1996) podemos encontrar cifras bastante llamativas en esta última dirección. En concreto, obtienen que una vez el régimen fijo ha sido adoptado en un determinado país se consigue reducir la inflación, en términos medios, en un 0,6% transcurrido un año y, se contrae unos 0.5 puntos porcentuales al cabo de tres años. Esta situación difiere bastante cuando se trata del régimen flotante; ya que una vez implantado, al cabo de un año cuando se compara con el año previo, la tasa de inflación se habrá visto incrementada en un 3%, viéndose mermada con el transcurso del tiempo.

De Grauwe y Schnabl (2004) analizan a diez países pertenecientes a la Europa Central y Oriental (PECOS) durante el período 1994-2002 con la finalidad de desentrañar si una mayor estabilidad cambiaria repercute en una menor tasa de inflación. Sus resultados corroboran el hecho de que las autoridades responsables de la política adopten sistemas fijos con la creencia de que pueden “importar” la credibilidad y la buena actuación del país al cual se ha anclado su moneda consiguiendo así una menor inflación. Sin embargo, dicha conclusión se convierte más débil cuando investigan la posibilidad de posibles cambios estructurales o cuando extraen de la muestra los valores atípicos. En un trabajo posterior, De Grauwe y Schnabl (2008) ampliando la muestra anterior, concluyen que el mecanismo de fijar el tipo de cambio es efectivo sólo cuando las tasas

de inflación son elevadas, pero una vez que un determinado nivel es alcanzado, ya deja de ser útil para este fin en concreto.

Dentro de la literatura de la repercusión que puede tener la política cambiaria sobre la evolución de los índices de precios, existe toda una corriente que afirma que este efecto puede venir condicionado por el nivel de desarrollo que presenten los países. De forma general, los países emergentes o en desarrollo se caracterizan por disponer de unas instituciones más débiles porque carecen de los instrumentos necesarios para llevar a cabo las operaciones oportunas en los mercados de capitales internacionales y porque se basan en la protección de sus industrias (von Hagen y Zhou, 2005). Esta situación conlleva a pensar en los regímenes cambiarios fijos como herramientas potentes para frenar la inflación, ya que, según Crocket y Goldstein (1976), existe un compromiso tanto a nivel de estabilidad del tipo de cambio como en una mayor responsabilidad en la tasa a la que crece la oferta monetaria. Si, por el contrario, se analizan los países más desarrollados, autores como Calvo y Mishkin (2003) aseguran que a través de la fijación de objetivos de estabilidad de precios y, sin necesidad de fijarse ningún objetivo de tipo de cambio explícito, se puede controlar perfectamente la inflación.

En un intento por aclarar las implicaciones de fijar el tipo de cambio sobre la inflación y su volatilidad, Moreno (2001) estudia a un conjunto de 98 países en vías de desarrollo para el período 1975-1999. Fruto de su investigación, advierte que, tanto la inflación como su variabilidad es mucho mayor ante regímenes cambiarios flexibles que fijos. Para justificar dicho resultado, este autor se basa en la explicación del “sesgo de inflación” fundamentado en la idea de un conflicto de intereses entre los consumidores-productores y las autoridades responsables de las políticas (Kydland y Prescott, 1997; Barro y Gordon, 1983). La razón es la siguiente: los salarios son fijados en función del objetivo de inflación anunciado por la autoridad monetaria; por consiguiente, si el nivel de la producción se encuentra por debajo del eficiente y el banco central anuncia un objetivo de inflación cero y luego, los agentes se ven sorprendidos por una inflación superior a la objetivo, ya su salario real se verá contraído. Pero, si existe un problema de credibilidad, los agentes corregirán sus expectativas y las exigencias salariales serán mucho mayores, generando así una mayor tasa de inflación en la economía. Por esta razón, dada la existencia de un problema de asimetría de información, es fundamental la señalización. O dicho de otra manera, ¿cuál debe ser la herramienta más adecuada para convencer a los agentes que el banco central no los sorprenderá con un nivel de precios superior al óptimo?

Pues en realidad han sido dos las alternativas que se han implementado en la literatura. La primera consiste en adoptar un régimen fijo, ya que, de esta manera el banco central se señala como una autoridad con unas preferencias por una inflación baja (Canavan y Tommasi (1997), debido a que requiere una moderación en el crecimiento de la oferta monetaria. Y la segunda, ha ido adquiriendo mayor peso a lo largo de los años, se trata de un esquema de metas de inflación (inflation targeting<sup>9</sup>), que según varios autores (Calvo y Mishkin (2003), Schmidt-Hebbel (2006) entre otros), han conseguido

---

<sup>9</sup> No existe una definición uniforme sobre esta modalidad, pero sí presenta una serie de rasgos que se han de cumplir: el banco central anuncia una meta de inflación que se propone satisfacer en un determinado plazo y que ha de ser su máxima prioridad. Y por último, el público ha de disponer de instrumentos para poder evaluar la política que sigue la autoridad monetaria.

demostrar que esta alternativa es igual de efectiva para conseguir disminuir los niveles de inflación, alcanzar una mayor independencia y credibilidad en la política económica tanto a nivel mundial como en especial en los países emergentes.

Otro trabajo en el que se demuestra que el grado de madurez de las instituciones y el nivel de desarrollo de los países es fundamental para poder comprender por qué motivo puede que la evolución de las variables macroeconómicas difiera aun disponiendo de la misma política cambiaria es el de Husain et al (2005). En concreto, ellos señalan que los países en desarrollo logran tasas de inflación menores con regímenes de tipo de cambio fijo en lugar de flotantes, tanto por el efecto credibilidad como por el efecto disciplina debido a la menor velocidad de crecimiento de la oferta monetaria. Mientras que por el contrario, las economías emergentes y las avanzadas no presentan una relación robusta entre ambas variables.

Y por último mencionar el trabajo de Bleaney y Francisco (2007), cuyos resultados para los países en desarrollo, ponen de manifiesto que el régimen de paridad inamovible es de gran utilidad para promover la estabilidad de precios. En concreto, con la introducción de esta categoría se conseguiría reducir en un 2,5% la tasa de inflación en el corto y hasta 0,5 puntos porcentuales en el largo plazo. Por otro lado, el signo de la variable dicotómica flexible es positivo y significativo para dos de las cinco categorizaciones analizadas<sup>10</sup>. Sin embargo, su magnitud es relativamente más débil, incrementaría la tasa de inflación en un punto porcentual en el corto y dos en el largo plazo.

## 2.5 Disciplina fiscal

Dada la especial relevancia que ha adquirido en los últimos años la sostenibilidad de las finanzas públicas, imponiendo límites al déficit, es preciso estudiar cuáles son las implicaciones de adoptar un determinado régimen de tipo de cambio.

El argumento habitualmente empleado para confirmar que el de paridad inamovible es el régimen monetario más adecuado para disponer de una política fiscal más sólida y sostenible es que la autoridad monetaria se preocupará por mantener el tipo de cambio y el gobierno no podrá imprimir más dinero para financiar sus gastos (Hanke y Schuler, 1994). Dicho de otra manera, si el país decidiera adoptar políticas fiscales laxas, su nivel de reservas se vería notablemente reducido, poniendo así en duda la sostenibilidad del esquema cambiario, de ahí el estímulo que presentan los sistemas monetarios fijos para garantizar una mayor disciplina fiscal. Un claro ejemplo podría ser la unión monetaria que, al verse limitada para obtener financiación por parte del banco central, se encuentra en disposición a controlar su déficit.

Por otra parte, el hecho de que los regímenes fijos dispongan de un bajo nivel de reservas además de suponer una limitación para defender el tipo de cambio podría desencadenar una crisis cambiaria. Por tanto, teniendo en cuenta los efectos perjudiciales tanto en términos de costes políticos como económicos de abandonar dicho esquema, Kamin y Klau (1998) señalan que los gobiernos podrían tener incentivos para actuar de una manera bastante particular. Sabiendo que el FMI no está

---

<sup>10</sup> En Bleaney y Francisco (2007) se comparan cinco clasificaciones: Fondo Monetario Internacional (IMF), Shambaugh (JS), Levy-Yeyati y Sturzenegger (LYS), Reinhart y Rogoff (RR) y Bubula y Ötoker-Robe (BOR).



dispuesto a permitir una inestabilidad cambiaria, este tipo de economías podrían solicitar directamente ayuda al fondo para mantener dicha paridad, en lugar de tener algún aliciente para aplicar las reformas necesarias con la finalidad de solventar los desequilibrios fiscales (Trudel, 2005).

A pesar de la inexistencia de argumentos explícitos relacionados con la mejora en la responsabilidad fiscal con la adopción de regímenes más flexibles, los defensores de este tipo de sistema monetario indican que a pesar de no emplear las reservas internacionales como herramienta básica para estabilizar el tipo de cambio, sí que adoptan otro tipo de mecanismos y reformas con la finalidad de motivar la disciplina fiscal. En concreto, se verifica que aquellos países que han hecho público un objetivo de inflación son más propensos a llevar a cabo reformas que conlleven una mayor transparencia y responsabilidad fiscal (Tornell y Velasco, 2000). Aunque tampoco afirman que todos los países con regímenes de tipos de cambio flexibles muestran una mayor disciplina fiscal<sup>11</sup> al compararlos con los fijos. Según ellos, el comportamiento del déficit fiscal se encuentra condicionado también por la evolución de los fundamentos económicos y políticos. En concreto, ellos argumentan que si no existe disciplina desde un comienzo, los regímenes flexibles se preocuparán por ser más prudentes ya que su penalización es más inmediata (si lo comparamos con los fijos) debido a que el comportamiento de la autoridad fiscal se manifiesta rápidamente en movimientos en el tipo de cambio y por consiguiente en los precios.

A modo de ejemplo, varias excepciones a la visión tradicional, de que una menor flexibilidad implica un menor gasto por parte de la política fiscal, quedan demostradas en el trabajo de Tornell y Velasco (1995). Ellos analizan casos en los que previamente no existe una consolidación fiscal e investigan cuál es el efecto de la introducción de un programa de estabilización. Para el caso de Latinoamérica, sólo un país de todos los que se caracterizaban por mantener sistemas monetarios fijos, fue capaz de reducir su déficit fiscal una vez finalizado el programa; mientras que por el contrario, la mayoría de los flexibles alcanzaron su objetivo. Por otra parte, muestra que los países sub-saharianos con régimen de tipo de cambio fijo vieron incrementado su déficit en 1,3 puntos porcentuales, a diferencia de los flexibles que consiguieron contraer su déficit en un 3,3% del PIB durante el período 1980-1984.

A diferencia de los autores anteriores, los trabajos de Vuletin (2004) son capaces de aislar cuál es el efecto de los regímenes cambiarios sobre la disciplina fiscal<sup>12</sup> controlando por otras variables que pueden afectar a la misma (la creciente integración, el tamaño de los flujos de capitales y su volatilidad). Este autor subdivide el período a analizar (1974-1998) en tres subetapas<sup>13</sup>. En el primero concluye que los sistemas de tipo de cambio flexibles muestran un comportamiento más prudente que los fijos. Dada la existencia de un contexto internacional favorable al acceso al crédito, su argumento se basa en que los regímenes flexibles son menos propensos a contraer gastos debido a la inmediatez de las consecuencias de adoptar políticas fiscales más laxas; mientras que, en aquellos escenarios en los cuales la situación inicial se caracterice por unos niveles

---

<sup>11</sup> Ellos definen que un régimen de tipo de cambio A induce una mayor disciplina fiscal que otro B siempre y cuando el valor presente de las transferencias netas realizadas por la autoridad fiscal al sector privado sean menores en A que en B.

<sup>12</sup> Analizan el déficit primario, déficit total, gasto primario, gasto total e ingresos.

<sup>13</sup> Los tres subperíodos serían los siguientes: 1974-1982, 1983-1989 y 1990-1998.

de deuda no tan elevados, los gobiernos con tipos fijos pueden financiar sus deudas con costos relativamente bajos. De esta manera, se podría sostener que los esquemas monetarios fijos por sí mismos no muestran a priori una mejor disciplina fiscal. En la segunda etapa, con fuertes restricciones para el endeudamiento, no existen diferencias significativas entre las dos tipologías. Por último, la última fase asociada a un contexto internacional inmerso en una creciente integración del sistema financiero y caracterizado por una alta volatilidad y potencial contagio entre los países muestra a los regímenes fijos como aquellos con más incentivos a ser más precavidos y apostar por una política fiscal sostenible, ya que pueden verse afectados por ataques especulativos.

Finalmente el trabajo de Calvo y Mishkin (2003) demuestra que la disciplina fiscal no viene determinada expresamente por el tipo de sistema monetario que adopte una economía, sino que lo que condiciona la expansión de las principales macromagnitudes en las economías emergentes es la calidad de las instituciones<sup>14</sup>.

## 2.6 Reservas internacionales

Según el FMI (2009), en su sexta edición de la Balance of Payments and International Investment Position Manual (BPM6), las reservas internacionales se pueden definir como “aquellos activos externos que se encuentran fácilmente disponibles y controlados por las autoridades monetarias para financiar las necesidades de la balanza de pagos, para intervenciones en los mercados cambiarios para influir en el tipo de cambio, y para otros propósitos (tales como el mantenimiento de la confianza en la moneda y en la economía, y servir como base para el préstamo extranjero”

Mantener reservas internacionales no se considera un objetivo de política económica, sin embargo es un mecanismo imprescindible si un país se ha decantado por un régimen de tipo de cambio fijo, ya que, si el mercado presiona a la baja el valor de su moneda, la economía tendrá que hacer uso de las reservas para evitar una depreciación de su moneda nacional. Esta reducción en su stock se ha de realizar con cierta precaución teniendo en cuenta los modelos de crisis cambiarias de “primera generación”, es decir, evitando alcanzar niveles excesivamente bajos, debido a los potenciales ataques especulativos que podría experimentar el país al desencadenar efectos desestabilizadores en el ámbito económico (Calvo y Reinhart, 2002). Por el contrario, un país que permite que su moneda fluctúe libremente, su gobierno no ha de preocuparse por mantener su nivel de reservas con el objetivo de garantizar una estabilidad económica, ya que los cambios en las expectativas se reflejan directamente en movimientos en el tipo de cambio.

A pesar de que la teoría afirma que la introducción de un régimen perfectamente flexible debería eliminar en su totalidad la necesidad de mantener reservas o, al menos, no debería sostener un volumen de reservas tan elevado como los fijos ajustables (Haberler, 1977 y Crockett, 1978), los estudios empíricos no lo confirman.

Tras el colapso de Bretton-Woods y más tarde con las crisis cambiarias y financieras de la década de los noventa, numerosos países experimentaron una transición de regímenes fijos a flexibles. Sin embargo, se ha mantenido una tendencia creciente a lo largo de las últimas décadas, negando así la visión tradicional. Diversos estudios así lo confirman, entre ellos, el Banco Central Europeo (2006) especifica que a partir de la década de los

---

<sup>14</sup> Tal calidad debe estar basada en la estabilidad monetaria, fiscal y financiera.

setenta las reservas mundiales se han multiplicado por un factor de 45. Por otra parte, según datos del Fondo Monetario Internacional (FMI) se concreta que los países industrializados se han caracterizado por un incremento de un 150% durante el período 1996-2005 y para el caso de las economías en desarrollo casi han cuadruplicado su magnitud. Resultado en consonancia con Aizenman y Marion (2004), quienes afirman que las cinco economías caracterizadas por mantener los stocks más elevados de reservas en todo el mundo pertenecen al este asiático.

En este último trabajo, este comportamiento queda justificado por su aversión a padecer nuevas crisis. Al igual que otros autores como Flood y Marion (2002) y Bahmani-Oskooee y Brown (2002) argumentan que dada la alta movilidad de capitales y la mayor incertidumbre, esta situación ha propiciado mayores volúmenes de reservas por motivos de precaución. Sobre todo para los países en desarrollo quienes al enfrentarse a mayores restricciones en los mercados para conseguir financiación, se han de preocupar por mantener en cierta medida alguna otra herramienta que les permita protegerse frente a futuras perturbaciones económicas. A nivel teórico, Williamson (1973) se argumenta tal ausencia en el descenso de las reservas como consecuencia de que la perspectiva estándar se basa en el supuesto de que tanto la curva de oferta como de demanda divisas no son alterables con respecto al régimen cambiario, lo cual no puede ser garantizado. Otra de las razones puede ser la posibilidad de entender a las reservas no sólo como un mecanismo de ajuste ante posibles desequilibrios sino también como garantía a la hora de pedir préstamos en el exterior. Y por último el famoso argumento del “miedo a la flotación” (Calvo y Reinhart, 2002).

Uno de los primeros trabajos empíricos que se lleva a cabo con la finalidad de comprobar si la visión estándar es cierta es el de Williamson (1976), en el cual se pretende averiguar si tras el colapso de Bretton-Woods en marzo de 1973 se produjo algún cambio significativo en el comportamiento de las reservas. En la misma línea, Frenkel (1974, 1980) comprueba la estabilidad en los parámetros de los factores que explican la determinación de la demanda para economías avanzadas y en desarrollo. Las conclusiones de estos trabajos difieren de la postura tradicional en la que, la autoridad monetaria, bajo regímenes más rígidos, hace uso de una mayor intervención vía compra-venta de reservas para resolver problemas de carácter temporal ante cualquier desequilibrio en la balanza de pagos para evitar un alto coste para la renta nacional. Este hecho ante la transición hacia un período más dominado por regímenes flotantes se argumenta como que a pesar de que las economías declaren adoptar un esquema en el cual se permite que su moneda fluctúe libremente, la realidad demuestra que las autoridades monetarias intervienen y por tanto, de facto son managed floating. El trabajo de Choudhry y Hasan (2008) se encarga de evaluar si la función de demanda difiere durante períodos de sistemas monetarios fijos versus flexibles y si se mantienen estables a lo largo del tiempo. Tras analizar a las tres economías en desarrollo: Kenya, México y Filipinas<sup>15</sup>, se pone de manifiesto que la visión tradicional tampoco se sostiene.

---

<sup>15</sup> El argumento que ofrecen estos autores al seleccionar esos tres países son los siguientes: en primer lugar, porque pertenecen a diferentes continentes; en segundo lugar, porque su nivel de desarrollo también es dispar entre ellos y finalmente porque han compartido una rasgo común: sus correspondientes monedas han sido fijadas al dólar americano durante muchos años y luego las tres economías se han decantado por regímenes más flexibles.

En contraposición y tras analizar a seis grupos de países, Heller y Khan (1978), afirman que se cumple la visión tradicional sólo para el caso de los industrializados que ven reducido su nivel de reservas a medida que se aproximan a regímenes más flexibles. Dentro de esta vertiente, nos podemos encontrar con otros estudios que sí que detectan diferencias significativas (Aizenman y Marion, 2004 y Sula, 2008). En los trabajos de Bahmani-Oskooee y Malixi (1987) y Bahmani-Oskooee y Niroomand (1988) se incorpora la variabilidad del tipo de cambio dentro de la función de demanda de reservas estándar en la literatura encontrando un efecto negativo de la flexibilidad en el tipo de cambio sobre las reservas, tal y como sugieren Haberler (1977) y Makin (1974).

Por otra parte, Grimes (1993) especifica cuáles son los dos supuestos bajo los cuales dos economías que presentan regímenes opuestos (fijos versus flexibles) pueden sostener exactamente la misma demanda de reservas. El primero de ellos, tiene que ver con un extremo grado de aversión de los bancos centrales y el segundo, siempre y cuando el coste de oportunidad asociado a mantener reservas sea prácticamente insignificante.

Teniendo en cuenta que la muestra de Cheung e Ito (2009) consta de 119 países, de los cuales 21 son desarrollados y los 98 restantes son economías en desarrollo, aprovechan para concretar si los factores que explican el nivel de reservas que un país decide mantener son los mismos con independencia del nivel de desarrollo de su economía y si su poder explicativo es estable en el tiempo. Ya Frenkel (1974) adelantaba que la demanda de reservas dependía del nivel de desarrollo y así lo demuestran estos investigadores, quienes distinguen que las economías desarrolladas mantienen un nivel inferior de reservas internacionales cuando lo comparamos con los países en desarrollo. Para las economías en desarrollo, el régimen monetario ha contribuido en la explicación de la demanda de reservas en dos de las tres etapas estudiadas, mientras que para los países en desarrollo sólo ha influido en el subperíodo más reciente.

Con independencia del nivel de desarrollo, el esquema monetario que se caracteriza por mantener niveles de reservas internacionales más elevadas en la muestra es el sistema de tipos de cambios reptantes (*crawling peg*). Tal y como menciona Willett (2003), este tipo de régimen es uno de los más propensos a padecer crisis cambiarias, por esta razón de precaución tienen incentivos a sostener un volumen de reservas considerable. Dicho resultado coincide con la teoría comúnmente aceptada de que los regímenes fijos y los *crawling pegs* tienen la necesidad de sostener un mayor volumen de reservas para poder enfrentarse ante las presiones en el mercado de tipos de cambios.

## 2.7 Tasa de paro

Gros (1996) fue uno de los primeros trabajos que apostaron por clarificar si entre la estabilidad del tipo de cambio y el desempleo existía alguna relación. Este autor detecta un impacto significativo de la volatilidad sobre la tasa de paro alemana. Por el contrario, Jung (1996) se decanta por un análisis más riguroso para determinar si existe causalidad entre las variables y en qué sentido se produce dicha relación, rechazando la hipótesis de que la inestabilidad cambiaria sea la causante de explicar el comportamiento del desempleo de manera significativa. Según Stirböck y Buscher (2000), una de las principales razones que podrían explicar la asimetría de los resultados presentados por ambos autores radica en la frecuencia de los datos.

Impulsados por tal disparidad, estos autores se dispusieron a desentrañar si la pérdida del tipo de cambio, como un instrumento de ajuste ante perturbaciones externas, habría

merecido la pena para los estados miembros de la EMU en relación al mercado laboral. Derivado de este análisis, se concluye un efecto positivo sobre la tasa de desempleo ante un incremento en la inestabilidad cambiaria. En concreto, ante una reducción en un 1% de la inestabilidad se produce una merma en la tasa de paro cíclica correspondiente a un rango de entre 0,5 y un 1,7%. Este hecho puede desencadenar efectos mucho más notables sobre la tasa de paro en relación con etapas de mayor inestabilidad, en cuyo caso, la cuantía del incremento del desempleo no será tan apreciable. Dicho resultado se argumenta conociendo que los esquemas menos flexibles proporcionan una estabilidad macroeconómica, propiciando la inversión y de forma conjunta la creación de nuevos puestos de trabajos (Bohm y Funke, 2001).

Según Stirböck y Buscher (2000) y Belke y Gros (2002), muchos economistas argumentan que no es posible la existencia de una relación significativa entre los regímenes monetarios y los instrumentos para evaluar el mercado de trabajo. Su principal justificación es el débil impacto que produce la variabilidad del tipo de cambio sobre el nivel de comercio. Por el contrario, el planteamiento más recurrente para rebatir dicha afirmación es el siguiente: si bien es cierto que cuanto mayor sea la incertidumbre sobre los beneficios que obtendrá la empresa, menores serán los incentivos necesarios para exportar; también es cierto que esta reducción en el volumen exportador no tendrá un efecto inmediato, debido a la existencia de costes irrecuperables (sunk cost) y que, de esta manera, su incidencia sobre la tasa de paro probablemente se percibirá más en el largo plazo.

Dentro de esta perspectiva, Belke y Gros (2002) incorporan el valor de la opción de espera y la decisión de contratación, demostrando que así efectivamente el comportamiento de la tasa de paro y del empleo viene definido por la variabilidad del tipo de cambio. La explicación de este resultado radica en el peso que adopta la inversión en el corto plazo, ya que, a priori, la empresa ha de formar sus expectativas sobre cuáles serán sus beneficios futuros y claramente éstos se encuentran condicionados por el grado de incertidumbre. De esta manera, si la empresa decide contratar a un trabajador y las condiciones del tipo de cambio fueran desfavorables viéndose en la necesidad de despedir al trabajador, incurriría en altos costes. De hecho, ellos demuestran que incluso siendo temporal el pequeño incremento en el grado de incertidumbre, puede generar un gran impacto sobre la inversión desencadenando así un efecto permanente en el desempleo (histéresis). Así lo demuestran sus resultados, que donde para el caso de EU-11 obtienen que una reducción en las fluctuaciones del tipo de cambio nominal efectivo del euro en un 1% provoca una contracción en la tasa de paro de medio punto porcentual para ese mismo año; mientras que transcurridos dos años la merma es aún mayor (0,9%).

Tras el proceso de transición hacia una economía de mercado, los países de la Europa del Este y Oriental (PECOS) experimentaron un incremento notable en su tasa de paro. Belke y Setzer (2003, 2004) preocupados por las fuertes discrepancias entre los principales indicadores del mercado de trabajo para los diversos estados miembros, les condujo a especificar dos escenarios los cuales se diferencian por la facilidad/dificultad a la hora de despedir a los trabajadores cuando se enfrentan con un tipo de cambio desfavorable. Parece lógico pensar que determinadas rigideces estructurales (mayor seguro por desempleo o costes de despido), provocan un desincentivo a la contratación (Nickell 1997). Sin embargo, pesar de la eliminación de dichos costes, se sigue manteniendo la relación inversa entre incertidumbre y empleo.

Finalmente, analizando tres economías emergentes (Corea del Sur, Singapur y Taiwan), Chang y Shen (2011) muestran que los efectos de la incertidumbre cambiaria generan un impacto positivo sobre la tasa de paro para el caso particular de Taiwan y Singapur. Sin embargo, es preciso mencionar que tales efectos no son significativos para ninguna de las tres economías. Sus resultados difieren de los estudios previos y en parte lo justifican debido a que las estructuras de comercio y los mercados de capitales son diferentes a las asociadas con las economías avanzadas.

## 2.8 Salarios

En esta sección nos vamos a basar en el argumento relacionado con el “sesgo de inflación” propuesto por Kydland y Prescott (1997) y Barro y Gordon (1983) en el cual la autoridad monetaria está predispuesta a sorprender a los agentes con una tasa de inflación superior a la óptima. Si se sabe que la negociación salarial se fundamenta en las expectativas de inflación y en base a ello se dispondrá de un mayor o menor salario de equilibrio, es lógico pensar que el régimen monetario es fundamental, ya que es la herramienta a través de la cual el banco central puede garantizar altos o bajos niveles de inflación. Tal como se ha presentado en la sección de inflación, se podría afirmar que los esquemas monetarios fijos suelen garantizar niveles más bajos de inflación, por tanto cabría esperar salarios inferiores en aquellas economías que hayan optado por tal esquema. Sin embargo, Calvo y Mishkin (2003) han demostrado que sistemas monetarios alternativos, de carácter más flexibles relacionados con objetivos de inflación, pueden lograr el mismo objetivo.

Uno de los modelos teóricos con mayor repercusión dentro de esta literatura de la influencia de los regímenes cambiarios sobre el proceso de ajuste de los salarios es el propuesto por Lindbeck (1979). Este autor argumenta que gracias a la mayor credibilidad y estabilidad asociada a los regímenes fijos, se genera un ambiente propicio para la mejora en el proceso de negociación de los salarios desencadenando así unos salarios más elevados en relación a los determinados por los regímenes más flexibles. ¿Y por qué motivo se sostiene que la tasa a la que crecen los salarios es menor para aquellos países que han optado por un régimen más inestable? Pues la respuesta viene condicionada por la menor incertidumbre asociada al sistema monetario fijo, implicando que tanto los sindicatos como los empresarios se tengan que preocupar por predecir la diferencia en las productividades y la inflación en los bienes comerciales. Por el contrario, si los agentes económicos a la hora de determinar el salario de equilibrio tuviesen expectativas de una apreciación de la moneda nacional, teniendo en cuenta que los beneficios procedentes de las exportaciones se verían mermados, las empresas no estarían dispuestas a negociar subidas salariales.

Los trabajos de Hoffmann (2004, 2005) surgen como consecuencia de la discrepancia existente entre la teoría (ya que cuando las economías comercializan entre sí, los precios relativos de los bienes convergen y, por consiguiente, deberían de converger los precios relativos del trabajo) y el amplio rango de salarios observados entre los distintos países. Este hecho puede venir argumentado como consecuencia de la mayor productividad en el trabajo en un determinado sector o país. Sin embargo, su objetivo principal es tratar de desentrañar si el régimen monetario puede servir como explicación a tal comportamiento.

La mayoría de los autores que se encuentran a favor de la adopción de los regímenes monetarios flexibles argumentan que este tipo de esquema es bastante adecuado al reaccionar con mayor rapidez ante cualquier perturbación externa que pueda experimentar la economía<sup>16</sup>. Ante cualquier desequilibrio real, la economía no ha de esperar a corregir ese desajuste vía modificaciones en los precios relativos, sino que de forma más inmediata se corregirá a través de alteraciones en el tipo de cambio nominal. Por este motivo, este autor sugiere que los salarios esperados son superiores bajo sistemas fijos, ya que éstos requieren de una prima en el salario para compensar a las familias que tienen que soportar una mayor incertidumbre<sup>17</sup> en relación a las principales variables macroeconómicas.

Pocos han sido los trabajos que han investigado la implicación del esquema monetario sobre el comportamiento de los salarios y menos aún de forma conjunta con su nivel de desarrollo. Hoffmann (2004) investiga con especial detalle la interconexión entre ambas variables empleando 38 economías en desarrollo y como un primer diagnóstico destaca que, en media, los regímenes intermedios presentan salarios superiores al ser comparados con los flotantes y los fijos. Además reconoce que estos últimos se caracterizan por presentar un menor grado de volatilidad en los salarios, ambas conclusiones válidas tanto para la clasificación *de iure* como la *de facto* propuesta por Reinhart y Rogoff (2004). Para ambas clasificaciones, se confirma las predicciones teóricas: cuanto más rígido sea el sistema monetario, mayor será el salario medio para dicha economía. Tal resultado consigue explicarlo gracias a que, si normalmente se ha de compensar con unos salarios superiores a las familias por el nivel de incertidumbre asociada a un régimen fijo; esta prima será aún más elevada para el caso particular de las economías en desarrollo, ya que su capacidad para asegurarse frente al riesgo de posibles perturbaciones reales es bastante limitada.

La persistencia de las diferencias salariales en los países de la Europa Central y Oriental (PECOS) provocó que Schnabl y Ziegler (2008) se plantearan si la diversidad de sistemas cambiarios en dichos estados miembros<sup>18</sup> podría ser una variable significativa al respecto. Los resultados para el período 1996-2007 muestran que, con independencia de la medida adoptada para cuantificar la volatilidad del tipo de cambio, existe una relación altamente significativa y negativa entre la incertidumbre cambiaria y la tasa de crecimiento nominal de los salarios.

---

<sup>16</sup> Véase Friedman (1953) y Mundell (1960).

<sup>17</sup> Véase con detalle el argumento de la incertidumbre en el trabajo de Obstfeld y Rogoff (2000).

<sup>18</sup> A modo de ejemplo, países tales como Estonia, Lituania, Bulgaria han adoptado una política cambiaria cuya monedas nacionales han sido fijadas al euro; mientras que por el contrario, países como Polonia o Hungría han optado por regímenes más flexibles.

### 3 DATOS Y RESULTADOS EMPÍRICOS

#### 3.1 Datos

Hemos utilizado los datos anuales de 123 países de 1970 a 2010 tomando de los Indicadores de Desarrollo Mundial (WDI) del Banco de Datos Mundial. Consideramos que los siguientes países: Alemania, Antigua y Barbuda, Arabia Saudita, Argelia, Argentina, Australia, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Benín, Bolivia, Botswana, Brasil, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Canadá, Chad, Chile, China, Cisjordania y Gaza, Colombia, Corea, Costa de Marfil, Costa Rica, Chipre, Dinamarca, Djibouti, Dominica, Ecuador, Egipto, El Salvador, España, Estados Unidos, Filipinas, Finlandia, Francia, Gabón, Gambia, Ghana, Granada, Grecia, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Guyana, Haití, Honduras, Hong Kong, Hungría, India, Indonesia, Irán, Iraq, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Jamaica, Japón, Jordania, Kenya, Kuwait, Laos, Lesotho, Líbano, Liberia, Libia, Luxemburgo, Madagascar, Malasia, Malawi, Malí, Malta, Marruecos, Mauritania, México, Myanmar, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Noruega, Nueva Zelanda, Pakistán, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República Centroafricana, República de Mauricio, República Democrática del Congo, República del Congo, República Dominicana, Rumania, San Marino, San Vicente y Granadinas, Santa Lucía, Senegal, Singapur, Siria, Sri Lanka, St Kitts y Nevis, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Suriname, Swazilandia, Tailandia, Tanzania, Togo, Túnez, Turquía, Uganda, Uruguay, Venezuela, Zambia y Zimbabwe.

Dado que los países en nuestra muestra presentan diferentes regímenes cambiarios que pueden cambiar bajo el período estudiado, hemos utilizado la “clasificación fina natural”<sup>19</sup> de Reinhart y Rogoff (2004), actualizada hasta diciembre de 2010 por Ilzetzki, Reinhart and Rogoff (2011), agregando el amplio rango de esquemas *de facto* en tres categorías<sup>20</sup> con el propósito de una mejor comparativa entre los trabajos previos ofrecidos por la literatura.

Para evaluar el crecimiento económico real (per cápita) empleamos la tasa de variación porcentual anual (per cápita) del Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado expresado en dólares estadounidenses constantes del año 2000. Se considera el tipo de interés que el banco habitualmente utiliza para financiar las necesidades del sector privado en el corto y medio plazo (tasa activa). Las dos variables empleadas en este trabajo para evaluar cómo se comporta el comercio ante diversos esquemas monetarios han sido construidas de la siguiente manera: para el grado de apertura se ha procedido al

---

<sup>19</sup> 1) no separate legal tender; 2) pre announced peg or currency board arrangement; 3) pre announced horizontal band that is narrower than or equal to +/-2%; 4) *de facto* peg; 5) pre announced crawling peg; 6) pre announced crawling band that is narrower than or equal to +/-2%; 7) *de facto* crawling peg; 8) *de facto* crawling band that is narrower than or equal to +/-2%; 9) pre announced crawling band that is wider than or equal to +/-2%; 10) *de facto* crawling band that is narrower than or equal to +/-5%; 11) moving band that is narrower than or equal to +/-2% (i.e., allows for both appreciation and depreciation over time); 12) managed floating; 13) freely floating; 14) freely falling; 15) dual market in which parallel market data is missing.

<sup>20</sup> La agregación la hemos realizado de la siguiente manera: consideraremos regímenes fijos desde el 1 hasta el 4 (ambos incluidos), intermedios desde el 5 hasta el 11 (ambos incluidos) y finalmente los flexibles desde la categoría 12 hasta la 15.



cálculo de la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios medida como porcentaje del PIB; mientras que para el saldo de la balanza comercial es la resta de ambas variables expresadas a su vez en porcentaje con respecto al PIB. Además, como pieza fundamental de la balanza de pagos, hemos centrado nuestra atención en la balanza por cuenta corriente expresadas en dólares corrientes. La evolución de los precios de estas economías se ha cuantificado a través de la tasa de inflación elaborada a partir del índice de precios al consumidor.

Por otra parte, la disciplina fiscal se fundamenta en el déficit/superávit efectivo definido como los ingresos menos los gastos descontando la adquisición neta de activos no financieros como porcentaje del PIB. Como un indicador alternativo, la deuda del gobierno central se ha obtenido como la totalidad de las acciones de obligaciones contractuales de una duración determinada que mantiene el gobierno central con otras instituciones en una fecha determinada como porcentaje del PIB. Además, la cuantía total que se le debe a los no residentes y que es reembolsable ya sea en moneda extranjera o en bienes y servicios, es decir, el stock de deuda externa también se encuentra expresado en dólares estadounidenses corrientes. Otra de las variables de interés para nuestro estudio que nos permite evaluar la intervención de la autoridad monetaria en el mercado de divisas es la tasa de reservas internacionales calculada a partir del nivel de las mismas en dólares estadounidenses corrientes una vez descontado el oro. Asimismo, interesados por corroborar si se verifica la teoría monetarista en nuestra muestra procedimos a calcular la tasa anual media de la oferta monetaria basándonos en el dinero y cuasidinero. Y finalmente, para estudiar la transformación en el mercado laboral se ha trabajado con la tasa de paro extraída de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). De esta misma fuente conseguimos la media de los salarios mensuales nominales en moneda nacional para posteriormente obtener las tasas de crecimiento correspondientes.

### **3.2 Resultados empíricos**

En esta sección tratamos de identificar cómo los diversos regímenes cambiarios influyen en las principales variables macroeconómicas. Para ello, los gráficos de cajas y bigotes son herramientas muy útiles cuando se trata de presentar de forma bastante compacta la distribución de una variable continua especificando su mediana, sus percentiles, dispersión y sus valores atípicos; es por ello por lo que se ha optado por esta tipología de gráficos para presentar nuestros resultados. Asimismo, este instrumento nos es de gran utilidad al permitir analizar cómo se comporta una misma variable en diversos grupos de comparación (diversos regímenes monetarios, niveles de desarrollo, etc). Con el fin de resumir los valores típicos asociados con los países de la muestra, se hace uso de la mediana, definido como el valor numérico que separa al medio la parte superior de una muestra de la mitad inferior. La mediana ofrece una medida que es más robusto en presencia de valores atípicos que la media. Además, la eficiencia de la mediana muestral es la de la media para una amplia gama de distribuciones.

Cabe señalar que vamos más allá de los estudios anteriores en dos aspectos importantes. En primer lugar, se utilizan datos más completos y actualizados (123 países que abarcan el período 1970-2010, que comprende todos los miembros del FMI de 1960-90). En segundo lugar, consideramos que la clasificación de los regímenes cambiarios en más detalle que la dicotomía tradicional entre los tipos de cambio fijos y flotantes.

### 3.2.1 Crecimiento real

A partir de los resultados presentados en el Gráfico 1 se puede extraer la conclusión de que si la autoridad monetaria se marca como objetivo principal el crecimiento económico, los regímenes más apropiados son, en primer lugar, los intermedios y posteriormente, los fijos. En concreto, los intermedios presentan un crecimiento en términos medianos del 4.44%, mientras que los fijos muestran un 3.67% y los flexibles apenas alcanzan el 3%. Adicionalmente, hemos de comprobar el grado de dispersión de dichos resultados y para ello, en lugar de analizar la desviación estándar, emplearemos uno de los estadísticos que no se ve afectado por los valores extremos: el rango intercuartílico, definido como la diferencia entre el tercer y primer cuartil de la distribución. A diferencia de autores como Karras y Song (1996), quienes determinan que ante un escenario cuyo nivel de estabilidad cambiaria es alto, existe una menor volatilidad en el crecimiento real de la producción en relación a la media o, Choi y Price (1998) quienes garantizan lo opuesto, nuestro trabajo muestra una cuantía del rango intercuartílico bastante similar entre los esquemas analizados. Aunque los intermedios son aquéllos que presentan la menor variabilidad a lo largo de toda la distribución. Cabe señalar que bajo los regímenes flexibles, las tasas de crecimiento comprendidas entre el 25 y 50% de la población presentan una mayor dispersión.

[Insertar Gráfico 1]

Atendiendo al nivel de desarrollo (Gráfico 2), la medida de centralización que no se ve influida por los valores extremos nos sugiere que son las economías de rentas medias bajas las que disponen de un mayor crecimiento económico (4.46%), seguidas de las rentas medias altas (4%), rentas bajas (3.98%) y finalmente las altas (3.06%). Ayudándonos de medidas de dispersión para poder juzgar la fiabilidad de la medida de tendencia central se observa que las rentas altas, con independencia de en qué cuartil nos situemos, dispondrán con diferencia de una menor variabilidad en relación al resto de grupos de renta (en las cuales las discrepancias son casi inapreciables). Por otra parte, el mismo patrón que comentábamos al principio de esta sesión se repite desde los países con renta baja a los de renta media alta (Gráfico 3). La única excepción son las economías de renta alta en las cuales apenas se distinguen diferencias entre las medianas de las tasas de crecimiento ante los diversos regímenes cambiarios. De esta manera coincidimos con Huang y Malhotra (2004) en el hecho de que el nivel de desarrollo de las economías condiciona de forma sustancial las implicaciones de los esquemas cambiarios sobre el crecimiento económico. Los resultados aquí obtenidos se sostienen cuando el propósito es investigar el crecimiento económico per cápita (Gráfico 4-6).

[Insertar Gráficos 2-6]

### 3.2.2 Tipos de interés

Parece lógico pensar que una de las posibles causas que justifica el hecho del mayor crecimiento económico asociado a los regímenes fijos frente a los flexibles se encuentre

sustentada sobre la base de unos tipos de interés inferiores (11.64 % versus 15%) coherente con la gran mayoría de esta literatura (Berument y Günay, 2003; Streissler y Kunst, 2012). A pesar de la tendencia creciente que se puede observar en el Gráfico 7, a medida que aumenta el grado de flexibilidad es necesario matizar el diferencial existente en términos de dispersión. La magnitud de la variabilidad se intensifica con los esquemas monetarios más flexibles, ya que el rango intercuartílico para los fijos es del 5.83%, mientras que los intermedios alcanzan el 10.66% y casi triplican su valor los flexibles con un 16.21%. Adicionalmente, el 25% de los tipos de interés más bajos muestran un alto índice de concentración en cualquier tipología, mientras que los valores relacionados con el 25 % más elevado, a excepción de los regímenes fijos, varían de forma bastante notable con respecto a la medida de posición central que hemos adoptado en nuestro análisis.

[Insertar Gráfico 7]

Considerando el Gráfico 8, se corrobora la restricción de acceso al crédito a la cual se tienen que enfrentar las economías de renta baja, dificultando así su expansión económica al verse afectado uno de sus principales pilares: la inversión. Dicha situación mejora conforme el nivel de renta se incrementa. A modo de ejemplo, la mediana de los países de renta alta se caracteriza por presentar 9 puntos porcentuales por debajo de los de renta baja. Por otra parte, el rango intercuartílico es bastante homogéneo entre las rentas bajas, medias bajas y medias altas, situándose en torno al 8%, mientras que la dispersión para las altas apenas supera el 5%. Este último grupo de rentas presenta valores atípicos, pero no llegan a superar el 46%, realidad opuesta al resto, en donde se han llegado a alcanzar valores extremos del 80.44 y 78.15%.

[Insertar Gráfico 8]

Interesados por analizar el comportamiento del tipo de interés no sólo por su nivel de renta, sino de forma simultánea con los sistemas monetarios mostramos el Gráfico 9. En el se puede apreciar la gran heterogeneidad dentro de los países de renta baja, siendo los regímenes más rígidos los más idóneos para el objetivo de crecimiento económico ya que disponen de unos tipos de interés más reducidos (en línea con Powell y Sturzenegger, 2000 y Cruz, 2005). En concreto y, tomando como referencia los flexibles dentro de las rentas bajas, los esquemas fijos e intermedios muestran una diferencia de 7 y 3 puntos porcentuales respectivamente. Esta disparidad se mantiene para las economías de renta media baja; sin embargo dicha pauta difiere al centrar nuestra atención en las rentas medias altas y altas donde apenas se encuentran diferencias significativas entre los regímenes intermedios y flexibles, aunque sigue siendo el régimen fijo el candidato perfecto si se pretende incentivar el crecimiento. Por tanto, a partir de estas conclusiones, se refuerza el argumento de Powell y Sturzenegger (2000) en el cual se afirma que los efectos sobre el tipo de interés se encuentran sujetos a las características propias de las economías.

[Insertar Gráfico 9]

### 3.2.3 Comercio

Nuestros resultados confirman las conclusiones destacadas por otros autores tales como Rose y van Wincoop (2001), Glick y Rose (2002) o Klein y Shambaugh (2010), debido a que los regímenes relacionados con un mayor grado de apertura son los fijos, representando un 80.13% del PIB. Dicha cifra difiere en más de 30 puntos porcentuales respecto a los flexibles, distancia que se acorta con los intermedios (12.56) tal y como

se puede observar en el Gráfico 10. Si dirigimos nuestra atención al 50% de los datos que se encuentran en el centro de la distribución podemos mencionar que el mayor grado de dispersión se encuentra en los sistemas más rígidos (67.44%), mientras que el rango intercuartílico desciende para los intermedios, llegando incluso a dividirse a la mitad para los más flexibles. El 50% de la población restante se distribuye de manera más o menos uniforme independientemente del sistema cambiario analizado, salvo el 25% de las economías que, bajo los regímenes fijos, son capaces de comercializar elevados volúmenes de comercio con el resto del mundo donde en este caso los países son más heterogéneos entre sí.

[Insertar Gráfico 10]

Las economías de renta baja se caracterizan por disponer de la menor tasa de apertura en términos relativos (53.15%), mientras que las restantes sobrepasan con creces el 60%. En el Gráfico 11 se muestra suficiente evidencia de que las principales propulsoras en el proceso de eliminación de barreras que inhiben el comercio exterior de sus economías son los países de renta media alta y alta, con un 74.69 y 69.67% del PIB respectivamente. Sin embargo, para poseer una visión más acorde con la realidad es preciso resaltar que las economías de rentas medias altas son las más volátiles, a continuación las altas y medias bajas, esperándonos así encontrar valores bastante más alejados de la mediana que en el resto.

[Insertar Gráfico 11]

Cruzando ambas variables de interés, apreciamos el mismo patrón de conducta desde las rentas medias bajas hasta las rentas altas (Gráfico 12). Esta pauta consiste en una tendencia decreciente tanto en la mediana como en la dispersión del grado de apertura a medida que las autoridades permiten que su moneda fluctúe sin ningún tipo de intervención. Tan solo mencionar que el descenso de la dispersión en la transición de fijos a intermedios no es tan pronunciado en las rentas medias altas como sucede en el resto. Sin embargo, esta generalización no se confirma para el caso particular de las economías con rentas bajas, en las cuales no se aprecian diferencias significativas ni en la medida de posición central ni de dispersión entre los fijos e intermedios, incluso son superados por los flexibles alcanzando un 56.80% de apertura frente al exterior.

[Insertar Gráfico 12]

En relación al saldo de la balanza comercial y de servicios, los regímenes flexibles se muestran los óptimos al presentar la cuantía mínima tanto para el déficit (-1.38%) como para la variación esperada respecto de la mediana a lo largo de toda la distribución (Gráfico 13). Sin embargo, el resto de regímenes se caracterizan por una tasa de cobertura (porcentaje de las importaciones que pueden pagarse con las exportaciones) mucho más reducida. Para hacernos una idea más precisa del diferencial, para el caso de los intermedios el 50% de la población muestra un déficit comercial y de servicios superior al 3% del PIB, mientras que para los fijos se aproxima al 5%, aunque su volatilidad también es mayor. En concreto, para este último grupo, el 25% de la población con los déficits más elevados no se encuentran tan concentrados, siendo fruto mayoritariamente de la dispersión de las importaciones.

[Insertar Gráfico 13]

Las rentas bajas destacan por su máximo déficit comercial y de servicios (Gráfico 14), como consecuencia del porcentaje más elevado de las importaciones (31.50%) frente a las exportaciones (21.43%). A medida que el nivel de renta se expande, las exportaciones van ganando cuota de mercado y el déficit se reduce hasta alcanzar las rentas altas, bajo las cuales se produce una transición hacia el superávit superando el 0.70% del PIB. En el Gráfico 15 cuando tratamos de evaluar de forma conjunta el nivel de desarrollo y los sistemas cambiarios para la variable en cuestión, apreciamos una misma pauta para todos los niveles de renta salvo para las rentas altas. En principio el déficit se agrava a medida que nos dirigimos hacia regímenes en los que los bancos centrales se encuentran dispuestos a comprar y vender divisas con la finalidad de mantener la credibilidad de su moneda. Si es verdad que la volatilidad de los fijos sigue siendo la más elevada para cualquier nivel de renta, pero destaca especialmente por su magnitud en las rentas medias altas y medias bajas. Por el contrario, si prestamos atención al grupo de rentas altas, se produce un cambio drástico en la tendencia. En concreto, dentro de los esquemas más rígidos, el 50% de la población adquiere un superávit superior al 2%, mientras que dicho porcentaje se reduce para los intermedios e incluso alcanza déficits para el caso particular de los flexibles, pudiendo confiar en dichas conclusiones por su escasa volatilidad.

[Insertar Gráficos 14 y 15]

Pasemos a considerar cómo se comporta de forma conjunta la balanza comercial y de servicios junto con los ingresos y pagos, ya sea en forma de intereses, dividendos o beneficios producidos por el factor trabajo y capital además de las transacciones llevadas a cabo sin ningún tipo de contrapartida. En el Gráfico 16 se puede resumir el saldo de la balanza por cuenta corriente, aportándonos bastante intuición sobre cuáles son las principales fortalezas y debilidades de las economías por tipología de regímenes monetarios, debido a que constituyen una parte fundamental dentro de la balanza de pagos. Se reitera el mismo patrón analizado en la sección anterior (los regímenes más rígidos presentan los déficits más elevados), al igual que los esquemas flexibles se consolidan como los mejores candidatos. Su justificación puede ser consecuencia del gran peso de la balanza comercial y de servicios dentro de la cuenta corriente. A diferencia de la gran disparidad que habíamos resaltado entre regímenes intermedios y flexibles al estudiar la balanza comercial, cuando procedemos a estudiar la cuenta corriente observamos que tales diferencias se acortan de manera significativa logrando un déficit de 2.38% frente al 2.07% de los flexibles. Lo que podemos intuir es que las inversiones desarrolladas por los residentes del país (siendo poseedores de los factores de producción) y las transferencias recibidas del exterior han presentado una cuantía más prominente en términos relativos que los pagos realizados por los no residentes en las economías analizadas y las transferencias pagadas. De esta manera, gracias a la balanza de rentas y de transferencias se ha podido compensar el déficit comercial y de servicios.

[Insertar Gráfico 16]

Los desequilibrios de la balanza por cuenta corriente se agravan conforme el nivel de renta de las economías decrece (Gráfico 17), confirmando así que a menor capacidad de renta, si la economía gasta más de lo que se puede permitir tendrá que acudir a la financiación exterior, reforzando aún más la dependencia con el resto del mundo. Si

analizamos en detalle las transacciones monetarias entre el país en cuestión y el exterior de la balanza por cuenta corriente según los sistemas de tipo de cambio (Gráfico 18), se puede apreciar como la pauta previamente matizada se mantiene, mostrando un cambio de tendencia en las economías de rentas altas. En este último grupo, las cifras asociadas a los desajustes de los esquemas intermedios y los flexibles muestran cifras bastante similares en torno al 1% de déficit, mientras que en esta ocasión los fijos parecen mostrar una vocación hacia la internacionalización mucho más intensa, ya sea porque se están destinando mayores recursos para la innovación, por el desarrollo de nuevos productos y servicios o bien porque la calidad de los factores productivos, sea cual sea el motivo el saldo se situará más próximo al superávit.

[Insertar Gráfico 17 y 18]

### 3.2.4 Inflación

La adopción de un esquema monetario fijo por parte de la autoridad monetaria lleva implícita una gran credibilidad, lo que lo convierte en una herramienta fundamental para combatir la inflación. El Gráfico 19 pone de manifiesto que el 50% de la población bajo los regímenes más rígidos se sitúa por debajo del 3.85% de tasa de inflación, mientras que para el caso de los flexibles esta cuantía más que se triplica, coincidiendo nuestros resultados con la inmensa mayoría de los trabajos de la literatura (Ghosh et al, 1996 y Dornbusch, 2001, etc). Tal discrepancia es menor cuando se analizan los sistemas de tipo de cambio intermedios, existiendo una diferencia de 3.73 puntos porcentuales respecto a los fijos. Además existe cierta uniformidad en los datos para las dos primeras tipologías, escenario bastante desigual el que presentan los flexibles cuyo rango intercuartílico supera el 24% (frente al 6-7% de los anteriores).

[Insertar Gráfico 19]

Existe una tendencia negativa en la tasa de inflación a medida que el nivel de renta se incrementa, siendo las economías con renta alta las que disponen de la menor tasa de crecimiento de los precios de los bienes y servicios en toda la economía, en concreto unos 5.47 puntos porcentuales con respecto a las economías con las tasas más altas (rentas bajas).

No cabe duda alguna que ante cualquier nivel de renta, el esquema monetario fijo e intermedio son los preferidos para no alcanzar una elevada tasa de inflación (Gráfico 20). Pero una reflexión interesante surge del análisis de la desagregación por niveles de renta y sistemas de tipos de cambio, ya que en el Gráfico 21, el segundo régimen que puede ser bastante beneficioso para las economías con rentas altas (el flexible) puede ocasionar un efecto negativo para las economías con menores niveles de desarrollo porque desencadena un incremento sostenido en el nivel de precios de la economía de manera notable. Aunque tal conclusión ha de ponderarse de forma simultánea con el grado de dispersión, ya que el 50% de los datos que se encuentran en la parte superior de la distribución se caracterizan por ser demasiado heterogéneos desviándose de forma significativa de la mediana.

[Insertar Gráficos 20 y 21]

Con la finalidad de que la evolución de los precios sea congruente con un marco caracterizado por una inflación reducida y estable, la autoridad monetaria bajo un

sistema de tipo de cambio fijo, adopta una política monetaria basada en unas tasas de crecimiento de la oferta monetaria lo más reducidas posibles tal y como se confirma en el Gráfico 22. A medida que nos aproximamos a los esquemas más flexibles las tasas a las que crece la cantidad de dinero y cuasidinero que pone el banco central en circulación destacan por su magnitud, logrando casi el 20% para los flotantes. De esta manera se justifica la teoría monetarista debido a que la inflación, motivada por la expansión de la demanda agregada, ha sido provocada por el incremento de la oferta monetaria.

[Insertar Gráfico 22]

Por esta vía, se comprende fácilmente por qué motivo, en la sesión de inflación, se habían podido identificar las rentas bajas y medias bajas como las que presentaban las mayores tasas de inflación (Gráfico 23). Su argumento sienta las bases sobre unas tasas de crecimiento positivas y de gran magnitud de la oferta monetaria, superando el 15%. De hecho, si comparamos los niveles de renta extremos, comprobaremos que el diferencial es de casi 9 puntos porcentuales. El Gráfico 24 verifica que la política monetaria bajo los esquemas flexibles es aún más expansiva para las economías con rentas bajas, medias bajas y medias altas. Más del 50% de las economías sobrepasan el 26% de la tasa de crecimiento, a excepción de las rentas altas cuya mediana se sitúa en 19.26%, mostrando en todos los casos una dispersión bastante considerable en la muestra analizada. Sin embargo, apenas se detectan diferencias significativas para el grupo de rentas altas.

[Insertar Gráficos 23 y 24]

### 3.2.5 Disciplina fiscal

En esta sesión procederemos a investigar la disciplina fiscal desde diversos puntos de vista: superávit/déficit de efectivo, deuda del gobierno central y deuda externa. Parece lógico pensar que, dado que las políticas fiscales laxas pueden repercutir en la sostenibilidad de los regímenes monetarios fijos, sean este tipo de esquemas los que se encuentren asociados a una mayor responsabilidad fiscal (Hanke y Schuler, 1994). Nuestros resultados ponen en duda dicha perspectiva. Si bien es cierto que todos los sistemas gastan más en la provisión de servicios públicos y en el pago de deudas que lo que recaudan vía impuestos, tasas, etc., en el Gráfico 25 se puede constatar que el menor déficit lo presentan los sistemas de tipos de cambio flexibles (1.30% sobre el PIB), frente al 1.80% y 1.84% de los intermedios y fijos respectivamente, al igual que son ellos quienes presentan menor rango intercuartílico. De esta manera se corrobora el punto de vista de autores como Tornell y Velasco (1995, 2000), quienes demuestran que otros países que se fijan un objetivo de inflación presentan una inclinación a la puesta en práctica de las reformas necesarias alcanzando una mayor disciplina fiscal.

[Insertar Gráfico 25]

Según niveles de renta, distinguimos que el déficit del conjunto de administraciones de las economías de renta baja y media-altas son los más pronunciados por orden de importancia (Gráfico 26), destacando las rentas altas porque apenas superan el 1%, sin embargo son aquéllas que presentan la diferencia entre el tercer y primer cuartil más elevada. Por otra parte, el Gráfico 27 nos ayuda a extraer conclusiones más interesantes como consecuencia de la existencia de un comportamiento heterogéneo por esquemas monetarios y niveles de renta. Previamente hemos reconocido que los regímenes más rígidos no son los más convenientes para sostener unas finanzas públicas saneadas; no



obstante, para los casos particulares de rentas bajas y medias bajas, en especial para el primer grupo, los sistemas intermedios se convierten en los más inapropiados. Aunque si lo que se pretende es evitar no incurrir en déficits insostenibles todo parece indicar que lo más adecuado sea decantarse por los flexibles dada la inmediatez de las consecuencias de adoptar políticas fiscales laxas. Siendo necesario enfatizar que cada vez más se acortan las distancias con los intermedios a medida que se incrementa el nivel de renta.

[Insertar Gráficos 26 y 27]

Los mismos resultados se obtienen empleando la deuda del gobierno central como un indicador alternativo para cuantificar la disciplina fiscal (Gráfico 28). En concreto, los regímenes flexibles muestran un porcentaje sobre el PIB del 47.48%, siendo superados por los intermedios en casi 8 puntos porcentuales y se conoce que más del 50% de las economías que se han inclinado por adoptar esquemas más rígidos rozan el 60%. Tanto para los sistemas fijos como flexibles estos porcentajes presentan una mayor uniformidad entre el 25 y 50% de los datos, situación opuesta al estudiar la diferencia entre el tercer y segundo cuartil.

[Insertar Gráfico 28]

Empleando la medida de centralización por excelencia frente a la exposición de valores atípicos, podemos confirmar que las economías que alcanzan los porcentajes más elevados de deuda del gobierno central son las bajas y altas (63.81 y 57.19% respectivamente), cifras que se han de tomar con cierta cautela al estar sujetas a una gran dispersión (Gráfico 29). Si tomamos las rentas bajas como categoría de referencia, el porcentaje de obligaciones contractuales directas a plazo fijo con otras instituciones se contrae en 12.83 puntos porcentuales para las rentas medias bajas, llegando a reducirse hasta casi 20 puntos para las medias altas. A diferencia del indicador previamente utilizado en nuestro análisis, el régimen apropiado para los estados de renta baja sería el intermedio seguido del fijo (Gráfico 30). A grandes rasgos, una de las conclusiones que se puede extraer sería la idoneidad de los regímenes flexibles para las economías con rentas altas y medias altas mientras que para el resto de países tal situación desencadenaría un saldo total de obligaciones considerable, teniendo especial precaución con su elevado rango intercuartílico que se sobresale de la media de los flexibles a lo largo del resto de rentas. En especial destacar la escasa volatilidad por parte del esquema fijo dentro de las rentas medias altas, proporcionándonos una gran certeza de la elección de este sistema como el segundo mejor dado su reducido porcentaje de deuda.

[Insertar Gráficos 29 y 30]

Según la definición del Banco Mundial (BM), la deuda externa total es la suma de la deuda a corto plazo (inferior o igual a un año más los atrasos en los intereses de la deuda a largo) y la deuda a largo plazo, tanto pública (con garantía pública) como privada no garantizada, junto con el uso del crédito del Fondo Monetario Internacional (FMI). Esta variable se considera uno de los factores clave para los inversores internacionales, ya que cuanto mayor sea el porcentaje sobre el PIB significará que el país analizado no dispone del volumen de ahorro interno necesario para cubrir su deuda



y que, por tanto, tendrá que acudir al exterior en busca de financiación para su economía. En el Gráfico 31 se distingue a los esquemas monetarios flexibles como aquéllos que más acuden a los mercados de capitales o a las instituciones financieras internacionales para costear su deuda, representando el 50.29% del PIB. Por el contrario, los pagos pendientes del capital y de los intereses con el resto del mundo son 7.50 puntos porcentuales inferiores bajo el escenario en el cual las autoridades monetarias no permiten fluctuar libremente su tipo de cambio, siendo esta situación muy similar para los intermedios. Asimismo el rango intercuartílico para ambos esquemas cambiarios es parecido, sin embargo la concentración de los datos respecto a la mediana es menor para los flotantes.

[Insertar Gráfico 31]

Al analizar por nivel de desarrollo, el Gráfico 32 nos advierte que las economías de rentas bajas son las que se encuentran con una mayor predisposición a sufrir las consecuencias de una crisis de deuda externa, tal y como experimentó América Latina a finales de los setenta y a principios de los ochenta, ya que su porcentaje respecto del PIB se sitúa muy próximo al 60%. Sobre todo son los regímenes con mayor inestabilidad cambiaria los que parecen que se están comprometiendo a la devolución de unos préstamos muy por encima de su poder adquisitivo, quedando argumentada tal afirmación a través del Gráfico 33, en la cual más del 50% de las economías exceden el 85%. A pesar de que los estados de rentas medias bajas imitan el comportamiento de las rentas bajas, la magnitud de la deuda es inferior, con independencia del régimen estudiado, destacando su drástico descenso en los flexibles. Por otra parte, la situación de los países con rentas medias altas difiere de las anteriores. En este caso, los sistemas monetarios más flexibles se convierten en los más oportunos, seguidos de los intermedios y fijos, para poder hacer frente a los compromisos adquiridos frente a otros países y acreedores extranjeros, ya que su deuda externa representa el 28, 32.56 y 44.13% respectivamente. Y finalmente para los datos disponibles sobre las rentas más elevadas apenas se observan diferencias notables entre los distintos sistemas de tipos de cambio.

[Insertar Gráficos 32 y 33]

### **3.2.6 Reservas internacionales**

Nuestros resultados, al igual que autores como Flood y Marion (2002) o Choudhry y Hasan (2008), difieren de la postura tradicional al no observarse unos niveles de reservas internacionales lo suficientemente reducidos a los esperados para los regímenes flexibles (Gráfico 34). No se detectan diferencias significativas por esquemas cambiarios agregados, únicamente matizar el menor grado de dispersión que presentan los esquemas intermedios frente a los extremos. Sus tasas de crecimiento de las reservas son más homogéneas entre sí con independencia del cuartil analizado. Dicho de otra manera, esta mayor volatilidad que presenta nuestra variable de interés asociada a los esquemas cambiarios fijos y flexibles, conduce a una acumulación de reservas más elevada, fruto de una mayor incertidumbre (Clark, 1970; Kelly, 1970; Hippel, 1974).

[Insertar Gráfico 34]

Teniendo presente que los países de renta baja como de media baja se exponen a mayores restricciones para obtener financiación ante posibles perturbaciones económicas parece lógico que dispongan de unas tasas de crecimiento de reservas superiores, tal y como se señalan Cheung e Ito (2009). Sin embargo tal brecha es tan sólo ligeramente superior como se observa en el Gráfico 35, presentando unos niveles de dispersión muy superiores en comparación con las economías de renta media alta y alta. Finalmente no se distinguen diferencias significativas por nivel de desarrollo y regímenes (Gráfico 36).

[Insertar Gráficos 35 y 36]

### 3.2.7 Tasas de paro

A partir del Gráfico 37 se puede extraer como conclusión la inexistencia de una relación significativa entre la tasa de paro y la manera en la que la moneda nacional y las extranjeras se relacionan entre sí. Aunque dicha afirmación puede encontrarse sujeta a la gran dispersión existente en cualquiera de los regímenes analizados, debido a que los rangos intercuartílicos de los fijos e intermedios superan el 6% y los flexibles el 5%. Analizando el Gráfico 38, correspondiente al nivel de desarrollo, sorprendentemente obtenemos que la tasa mínima de paro se encuentra asociada con los estados de renta baja. La máxima coincide con las economías medias bajas situándose en el 8.6%, cifra seguida muy de cerca por los países de renta media alta. Gracias al Gráfico 39 somos capaces de identificar un comportamiento heterogéneo por niveles de desarrollo y por tipología de esquemas monetarios. El hecho que nos llama la atención es el siguiente: conforme las economías adquieren niveles más elevados de renta, los regímenes fijos, se identifican como aquéllos en los que no se generan los incentivos adecuados dentro del mercado laboral para conseguir reducir las tasas de paro de forma efectiva. Al contrario, de hecho se caracterizan por reflejar las tasas más elevadas con diferencia, mientras que los esquemas intermedios y flexibles cada vez más muestran una menor discrepancia. Sin embargo, la excepción a esta regla la presentan las economías de rentas bajas. En este caso particular, los sistemas más rígidos son los más codiciados ya que el 50% de la población se situaría en unas tasas de paro por debajo del 3.3% mientras que los flexibles e intermedios sobrepasarían el 5%. Destacando la menor concentración de los datos para el 50% más elevado de la distribución con independencia del nivel de desarrollo y régimen.

[Insertar Gráficos 37 a 39]

### 3.2.8 Salarios

Teniendo en cuenta que la negociación salarial se sustenta sobre la base de las expectativas de inflación parece lógico pensar que, ante esquemas monetarios fijos que, como hemos corroborado, son capaces de conseguir las tasas de inflación más bajas, los salarios asociados alcancen los niveles más reducidos que en cualquier otro sistema cambiario. Nuestros resultados verifican dicho razonamiento tal y como se muestra en el Gráfico 40. Aunque aplicando el mismo argumento y en contra de lo que se podría intuir sobre los salarios implícitos dentro los sistemas de tipos de cambio flotantes, éstos son superados en magnitud suficiente por los regímenes intermedios. De hecho, se extrae que los intermedios se caracterizan por una tasa de casi el 7%, los flexibles apenas alcanzan el 5% y por último los fijos muestran la tasa mínima (3.33%). Al mismo resultado llegó Hoffmann (2004) en su primera aproximación empleando la

misma clasificación *de facto* y, al igual que nosotros, la menor variabilidad de los datos la presentan los regímenes fijos.

[Insertar Gráfico 40]

Sorprendentemente, el Gráfico 41 nos muestra en qué medida el diferencial salarial entre economías de renta baja y alta se va reduciendo de forma notable. Dicha pauta de comportamiento de las rentas bajas aproximándose cada vez más a los salarios de las altas se reproduce, aunque en menor magnitud, en los países de renta media baja y media alta. En concreto, el 50% de los países de renta alta mantienen una tasa de crecimiento de sus salarios del 3.24%, mientras que el resto se sitúa por encima del 8% (matizando a su vez la mayor volatilidad que se encuentra implícita en dichos grupos de comparación). Observando el Gráfico 42, se aprecia una conducta claramente diferenciada atendiendo al nivel de desarrollo de las economías cuando se analiza simultáneamente la tipología de esquemas cambiarios. En primer lugar, las rentas altas se caracterizan por no presentar diferencias significativas entre los regímenes monetarios. Por otra parte, las economías clasificadas con un nivel intermedio de desarrollo, se les asocia unas tasas de crecimiento salariales ligeramente superiores (unos 5 puntos porcentuales al compararlo con los más rígidos) ante regímenes intermedios y flotantes. Sin embargo, dentro del grupo de rentas bajas, el diferencial con respecto a las tasas de crecimiento es bastante llamativo entre las distintas elecciones por parte de la autoridad central. A modo de ejemplo, la tasa asociada a los más flexibles se sitúa 20 puntos porcentuales por encima de los más rígidos, mostrando a su vez una creciente dispersión conforme incrementamos la flexibilidad cambiaria.

[Insertar Gráficos 41 y 42]

#### **4 CONSIDERACIONES FINALES**

En este trabajo se ha evaluado el comportamiento histórico de regímenes cambiarios alternativos de acuerdo con la clasificación natural fina de Reinhart y Rogoff (2004). En concreto, se ha pretendido contribuir a la literatura empírica sobre los vínculos entre el nominal de los regímenes de tipo de cambio y su comportamiento macroeconómico, ya que, como afirma Rose (2011), "la profesión sabe muy poco acerca de cualquiera de las causas o de las consecuencias de las opciones nacionales de los regímenes de tipo de cambio".

#### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores desean agradecer a Ethan Ilzetzki por haberles proporcionado la base de datos actualizada sobre los regímenes cambiarios y a Domingo Lorenzo-Díaz por su generosa ayuda con el código STATA para los cálculos. También se agradece el apoyo financiero del Ministerio español de Ciencia e Innovación (ECO2011-23189). María del Carmen Ramos-Herrera reconoce la concesión de la beca FPU del Ministerio español de Ciencia e Innovación (Ref. AP2008-004015).

## REFERENCIAS

- Adam, C. y Cobham, D. (2007): "Exchange Rate Regimes and Trade", Manchester School, University of Manchester 75(s1), 44-63.
- Aizenman J. y Marion, N. (2004): "International Reserves Holdings with Sovereign Risk and Costly Tax Collection", Economic Journal, Royal Economic Society 114(497), 569-591.
- Aghion, P., Comin, D., Howitt, P. y Tecu, I. (2009): "When does Domestic Saving Matter for Economic Growth?", Working Paper, Harvard Business School.
- Bacchetta, P. y van Wincoop, E. (2000): "Does Exchange-Rate Stability Increase Trade and Welfare?", American Economic Review 90(5), 1093-1109.
- Bahmani-Oskooee, M. y Brown, F. (2002): "Demand for International reserves: a review article", Applied Economics, Taylor and Francis Journals 34(10), 1209-1226.
- Bahmani-Oskooee, M. y Malixi, M. (1987): "Effects of exchange rate flexibility on the demand for international reserves", Economics Letters, Elsevier 23(1), 89-93.
- Bahmani-Oskooee, M. y Niroomand, F. (1988): "On the exchange-rate elasticity of the demand for international reserves: Some evidence from industrial countries", Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv), Springer 124(1), 161-168.
- Bailliu, J., Lafrance, R. y Perrault, J. F. (2003): "Does Exchange Rate Policy Matter for Growth?", International Finance 6(3), 381-414.
- Banco Central Europeo (2006): "The Accumulation of Foreign Reserves", European Central Bank Occasional Paper Series 43.
- Barro, R. J. y Gordon, D. B. (1983): "Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy", Journal of Monetary Economics, Elsevier 12(1), 101-121.
- Baxter, M. y Stockman, A. C. (1989): "Business Cycle and the Exchange rate Regime: Some International Evidence", Journal of Monetary Economics 23, 377-400.
- Belke, A. y Gros, D. (2002): "Designing EU-US Monetary Relations: The Impact of Exchange Rate Variability on Labor Markets on both sides of the Atlantic", The World Economy 25 (6), 789-813.

Belke, A. y Setzer, R. (2003): "Exchange Rate Volatility and Employment Growth: Empirical Evidence from the CEE Economies", CESifo Working Paper Series 1056, CESifo Group Munich.

Belke, A. y Setzer, R. (2004): "Exchange Rate Volatility and Employment Growth: Empirical Evidence from the CEE Economies", IZA Discussion Papers 1038, Institute for the Study of Labor (IZA).

Berument, H. y Günay, A. (2003): "Exchange Rate Risk and Interest Rate: A Case Study for Turkey", Open Economies Review 14, 19-27.

Bleaney, M. y Francisco, M. (2007): "Exchange Rate Regime, Inflation and Growth in Developing Economies-An Assessment", The BE Journal of Macroeconomics 7(1), 1-18.

Bohm, H. y Funke, M. (2001): "Does the Nominal Exchange Rate Regime Matter for Investment?", CESifo Working Paper 578, 1-25.

Calvo, G. A. y Mishkin, F. S. (2003): "The Mirage of Exchange Rate Regimes for Emerging Market Countries", The Journal of Economic Perspectives 17(4), 99-118.

Calvo, G. A. y Reinhart, C. M. (2002): "Fear of Floating", The Quarterly Journal of Economics, MIT Press 117(2), 379-408.

Canavan, C. y Tommasi, M. (1997): "On the credibility of alternative exchange rate regimes", Journal of Development Economics, 54(1), 101-122.

Chang, S. C. y Shen, C. H. (2011): "The effect of exchange-rate uncertainty on unemployment in three developing Asian countries: evidence from bivariate GARCH approach", Applied Economics Letters 18(8), 783-788.

Cheung, Y-W. e Ito, H. (2009): "A Cross-Country Empirical Analysis of International Reserves", International Economic Journal, Korean International Economic Association 23(4), 447-481.

Chit, M. M., Rizov, M. y Willenbockel, D. (2010): "Exchange Rate Volatility and Exports: New Empirical Evidence from the Emerging East Asian Economies", World Economy 33(2), 239-263.

Choudhry, T. y Hasan, M. (2008): "Exchange Rate Regime and Demand for Reserves: Evidence from Kenya, Mexico and Philippines", *Open Economies Review*, Springer 19(2), 167-181.

Clark, P. B. (1973): "Uncertainty, Exchange Risk and the Level of International Trade", *Western Economic Journal* 11, 302-313.

Corbo, V. (2002): "Exchange Rate Regimes in the Americas: Is Dollarization the solution?", paper prepared for presentation at the Conference organized by the Institute for Monetary and Economic Studies of the Bank of Japan on Exchange Rate Regimes in the 21<sup>st</sup> Century, Tokyo, Japan, July 1-2.

Côté, A. (1994): "Exchange Rate Volatility and Trade: A Survey", Bank of Canada Working Paper 94-5, 1-28.

Crocket, A. D. (1978): "Control over international reserves", *IMF Staff Papers* 25(1), 1-24.

Crocket, A. y Goldstein, M. (1976): "Inflation under Fixed and Flexible Exchange Rates", *IMF Staff Papers* 23, 509-544.

Cruz, A. (2005): "¿Es la dolarización oficial una opción real para las economías emergentes?", *Ciencia y Sociedad* 30(002), Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 293-315.

De Grauwe, P. (1988): "Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade", *IMF Staff Papers* 35, 63-84.

De Grauwe, P. y Schnabl, G. (2004): "Exchange Rates Regimes and Macroeconomic Stability in Central and Eastern Europe", *CESifo Working Paper* 1182, 1-34.

De Grauwe, P. y Schnabl, G. (2008): "Exchange Rate Stability, Inflation and Growth in (South) Eastern and Central Europe", *Review of Development Economics* 12, 530-549.

Dell'Ariccia, G. (1999): "Exchange Rate Fluctuations and Trade Flows: Evidence from the European Union", *IMF Staff Papers*, Palgrave Macmillan 46(3), 315-334.

Dellas, H. y Zilberfarb, B-Z. (1993): "Real Exchange Rate Volatility and International Trade: A Reexamination of the Theory", *Southern Economic Journal* 59, 641-647.

Dornbusch, R. (2001): "Fewer Monies Better Monies, Discussion on Exchange Rates and the Choice of Monetary-Policy Regimes", *The American Economic Review* 91, 238-242.

Edwards, S. y Levy-Yeyati, E. L. (2003): "Flexible Exchange Rates as Shock Absorbers", *European Economic Review*, Elsevier 49(8), 2079-2105.

Farrell, V. S., De Rosa, D. A. y McCowan, T. A. (1983): "Effects of Exchange Rate Variability on International Trade and other Economic Variables: A Review of the Literature", *Staff Studies* 130, US Board of Governors of the Federal Reserve System.

Flood, R. P. y Marion N. P. (2002): "Holding International Reserves in an Era of High Capital Mobility", *IMF Working Papers* 02(62), International Monetary Fund.

Franke, G. (1991): "Exchange Rate Volatility and International Trading Strategy", *Journal of International Money and Finance* 10, 292-307.

Frenkel, J. A. (1974): "The demand for international reserves by developed and less developed countries", *Economica* 41, 14-24.

Frenkel, J. A. (1980): "International Reserves under Alternative Exchange Rate Regimes and Aspects of the Economics of Managed Float", *NBER Working Paper* w0287.

Friedman, M. (1953): "Essays in Positive Economics", University of Chicago Press.

Garofalo, P. (2005): "Exchange Rate Regimes and Economic Performance: The Italian Experience", *Banca D'Italia Quaderni dell'Ufficio Ricerche Storiche* 10, 1-50.

Giavazzi, F. y Giovannini, A. (1989): "Monetary policy interactions under managed exchange rates", *Economica*, London School of Economics and Political Science 56(222), 199-213.

Ghosh, A. R., Ostry, J. D., Gulde, A. M. y Wolf, H. C. (1996): "Does the Exchange Rate Regime Matter for Inflation and Growth?", *IMF Economic Issues*, 2 September.

Ghosh, A. R., Gulde, A. M., Ostry, J. D. y Wolf, H. C. (1997): "Does the Nominal Exchange Rate Regime Matter?", *NBER Working Paper* 5874.

Ghosh, A. R., Ostry, J.D., Gulde, A.M. y Wolf, H.C. (2002): "Exchange Rate Regimes: Choices and Consequences", Cambridge and London: MIT Press.

Glick, R. y Rose, A. K. (2002): "Does a currency union affect trade? The time-series evidence", *European Economic Review*, Elsevier 46(6), 1125-1151.

Grimes, A. (1993): "International Reserves under Floating Exchange Rates: Two Paradoxes Explained", *The Economic Record*, The Economic Society of Australia 69(207), 411-415.

Gros, D. (1996): "Germany's stake in exchange rate stability", *Intereconomics: Review of European Economic Policy* 31(5), 236-240.

Haberler, G. (1977): "How important is control over international reserves?", in *The New International Monetary System*, R. A. Mundell and J. J. Polack (Eds), New York, 111-132.

Hanke, S. y Schuler, K. (1994): "Currency Boards for Developing Countries: A Handbook", San Francisco: ICS Press.

Harms, P. y Kretschmann, M. (2009): "Words, Deeds and Outcomes: A Survey on the Growth Effects of Exchange Rate Regimes", *Journal of Economic Surveys*, Wiley Blackwell 23(1), 139-164.

Heller, H. R. y Khan, M. S. (1978): "The Demand for International Reserves under Fixed and Floating Exchange Rates", *IMF Staff Papers*, Palgrave Macmillan 25(4), 623-649.

Hipple, F. S. (1974): "The Disturbances Approach to the Demand for International Reserves", *Princeton Studies in International Finance* 35.

Hoffman, M. (2004): "Compensating Wages under Different Exchange Rate Regimes", *Royal Economic Society Annual Conference 2004* 46, Royal Economic Society.

Hoffmann, M. (2005): *Compensating wages under different exchange rate regimes*, CFR Working Paper, No. 05-04, <http://hdl.handle.net/10419/57756>.



Hooper, P. y Kohlhaugen, S. W. (1978): "The Effect of Exchange Rate Uncertainty on the Prices and Volume of International Trade", *Journal of International Economics* 8, 483-511.

Huang, H. and Malhotra, P. (2004): "Exchange rate regime and economic growth: evidence from developing Asian and Advanced European Economies", IMF WP, 10673, 1-26.

Husain, A. M., Mody, A. y Rogoff, K. S. (2005): "Exchange rate regime durability and performance in developing versus advanced economies", *Journal of Monetary Economics* 52, 35-64.

Ilzetzki, E. O., Reinhart, C. M. y Rogoff, K. S. (2011): "Exchange rate arrangements entering the 21st century: Which anchor will hold?", Unpublished; University of Maryland and Harvard University.

International Monetary Fund (2009): "Balance of Payments and International Investment Position Manual. Sixth Edition (BPM6)".

Jamil, M., Streissler, E. W. y Kunst, R. M. (2012): "Exchange Rate Volatility and its Impact on Industrial Production, Before and After the Introduction of Common Currency in Europe", *International Journal of Economics and Financial Issues* 2(2), 85-109.

Jung, A. (1996): "Is there a Causal Relationship between Exchange Rate Volatility and Unemployment?", *Intereconomics: Review of European Economic Policy* 31(6), 281-282.

Kamin, S. y Klau, M. (1998): "Some multi-country evidence on the effects of real exchange rates on output", Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers 611.

Karras, G. y Song, F. (1996): "Sources of business-cycle volatility: An exploratory study on a sample of OECD countries", *Journal of Macroeconomics* 18(4), 621-637.

Kelly, M. G. (1970): "The Demand for International Reserves", *The American Economic Review* 60(4), 655-667.

Klein, M. W. y Shambaugh, J. C. (2010): "Exchange Rate Regimes in the Modern Era", The MIT Press 1.

Kydland, F. E. y Prescott, E. C. (1977): "Rules rather than discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", Journal of Political Economy 85, 473-492.

Lasarte, E. y Pérez, J.L. (próximamente): "Exchange Rate Regimes and Economic Growth".

Lindbeck, A. (1979): "Inflation and Unemployment in Open Economies", Amsterdam, North Holland.

Makin, J. H. (1974): "Exchange Rate Flexibility and the Demand for International Reserves", Weltwirtschaftliches Archiv (kiel) 110(2), 229-243.

Miles, W. (2008): "Exchange rates, inflation and growth in small, open economies: a difference-in-differences approach", Applied Economics 40(3), 341-348.

Moreno, R. (2001): "Pegging and Stabilization Policy in Developing Countries", Economic Review of the Federal Reserve Bank of San Francisco 12, 17-29.

Mundell, R. A. (1960): "The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates", Quarterly Journal of Economics 74, 227-257.

Mundell, R. A. (1961): "A Theory of Optimum Currency Areas", The American Economic Review 51(4), 657-665.

Mundell, R. A. (1962): "The appropriate use of monetary and fiscal policy for internal and external balance", International Monetary Fund Staff Papers 9, 70-79.

Mundell, R. A. (1995): "Exchange rate systems and economic growth", Rivista di Politica Economica 83, 3-36.

Nickell, S. (1997): "Unemployment and Labor Market Rigidities: Europe versus North America", Journal of Economic Perspective 11(3), 55-74.

Obstfeld, M. y Rogoff, K. (2000): "New directions for stochastic open economy models", Journal of International Economics 50, 117-153.

Ozturk, I. (2006): "Exchange Rate Volatility and Trade: A Literature Survey", *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, Euro-American Association of Economic Development 3(1), 85-102.

Petreski, M. (2009): "Exchange-Rate Regime and Economic Growth: A Review of the Theoretical and Empirical Literature", *Economics the Open-Assessment E-Journal*, 1-19.

Powell, A. and Sturzenegger, F. (2000): "Dollarization: The Link between Devaluation and Default Risk", Business School. Universidad Torcuato Di Tella.

Qureshi, M. S. y Tsangarides, C. (2010): "The Empirics of Exchange Rate Regimes and Trade: Words vs Deeds", *IMF Working Paper* 10(8).

Reinhart, C. M. y Rogoff, K. S. (2004): "The modern History of exchange rate arrangements: A reinterpretation", *Quarterly Journal of Economics* 119, 1-48.

Rose, A. K. (2000): "One money, one market: the effect of common currencies on trade", *Economic Policy*, CEPR & CES & MSH 15(30), 7-46.

Rose, A. K. (2011): "Exchange Rate Regimes in the Modern Era: Fixed, Floating, and Flaky", *Journal of Economic Literature* 49, 652-672.

Rose, A. K. y van Wincoop, E. (2001): "National Money as a Barrier to International Trade: The Real Case for Currency Union", *American Economic Review*, American Economic Association 91(2), 386-390.

Schmidt-Hebbel, K. (2006): "La Gran Transición de Regímenes Cambiarios y Monetarios en América Latina", *Economic Policy Papers* Central Bank of Chile 17, Central Bank of Chile.

Schnabl, G. y Ziegler, C. (2008): "Exchange Rate Regime and Wage Determination in Central and Eastern Europe", *CESifo Working Paper Series* 2471, CESifo Group Munich.

Sercu, P. y Vanhuelle, C. (1992): "Exchange Rate Volatility, International Trade and the Value of Exporting Firms", *Journal of Banking and Finance* 16, 155-182.

Stirböck, C. y Buscher, H. (2000): "Exchange Rate Volatility Effects on Labour Markets", *Intereconomics* 35(1), 9-22.

Sula, O. (2008): "Demand for International Reserves: A Quantile Regression Approach", *MPRA Paper* 11680, University Library of Munich, Germany.

Tenreyro, S. (2007): "On the trade impact of nominal exchange rate volatility", *Journal of Development Economics*, Elsevier 82(2), 485-508.

Tinbergen, J. (1962): "An Analysis of World Trade Flows", in *Shaping the World Economy*. New York, NY: Twentieth Century Fund.

Tornell, A. y Velasco, A. (1995): "Fiscal discipline and the choice of exchange rate regime", *European Economic Review*, Elsevier 39 (3-4), 759-770.

Tornell, A. y Velasco, A. (2000): "Fixed versus flexible exchange rates: Which provides more fiscal discipline?", *Journal of Monetary Economics* 45(2), 399-436.

Trudel, R. (2005): "Effects of Exchange Rate Regime on IMF Program Participation", *Review of Policy Research* 22, 919-936.

von Hagen, J. y Zhou, J. (2005): "The Choice of Exchange Rate Regimes: An Empirical Analysis for Transition Economies", *The European Bank for Reconstruction and Development* 13(4), 679-703.

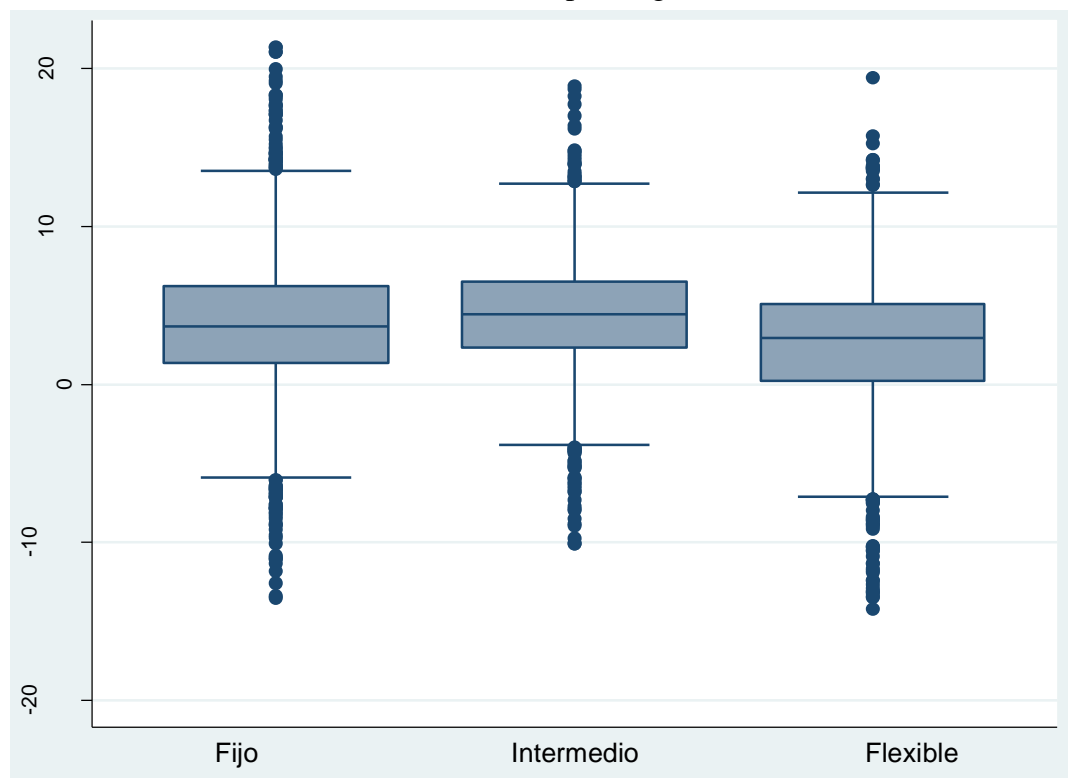
Vuletin G. J. (2004): "Exchange Rate Regimes and Fiscal Performance. Do fixed exchange rate regimes generate more discipline than flexible ones?", *Econometric Society 2004 North American Winter Meetings* 474, *Econometric Society*.

Willett, T. D. (2003): "Fear of Floating Needn't Imply Fixed Rates: An OCA Approach to the Operation of Stable Intermediate Currency Regimes", *Open Economies Review* 14, 71-91.

Williamson, J. (1973): "Surveys in Applied Economics: International Liquidity", *Economic Journal*, *Royal Economic Society* 83(331), 685-746.

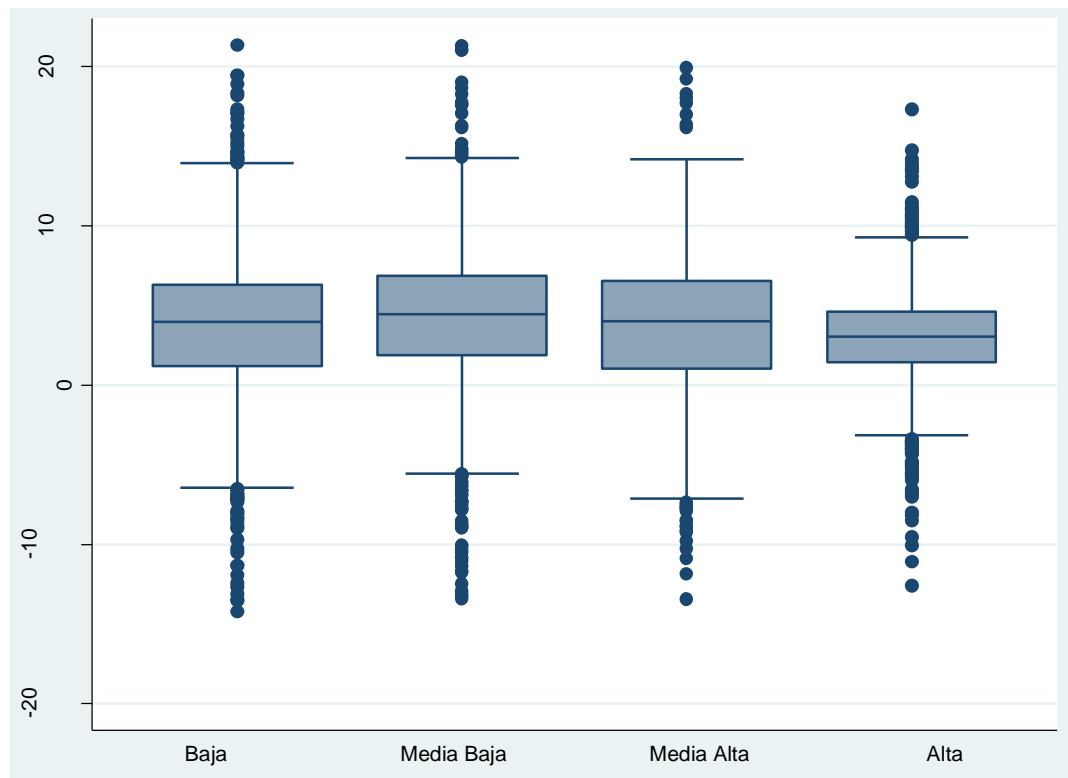
Williamson, J. (1976): "Exchange-Rate Flexibility and Reserves Use", *Scandinavian Journal of Economics*, *Wiley Blackwell* 78(2), 327-339.

Gráfico 1: Tasa de Crecimiento Económico por Regímenes Cambiarios



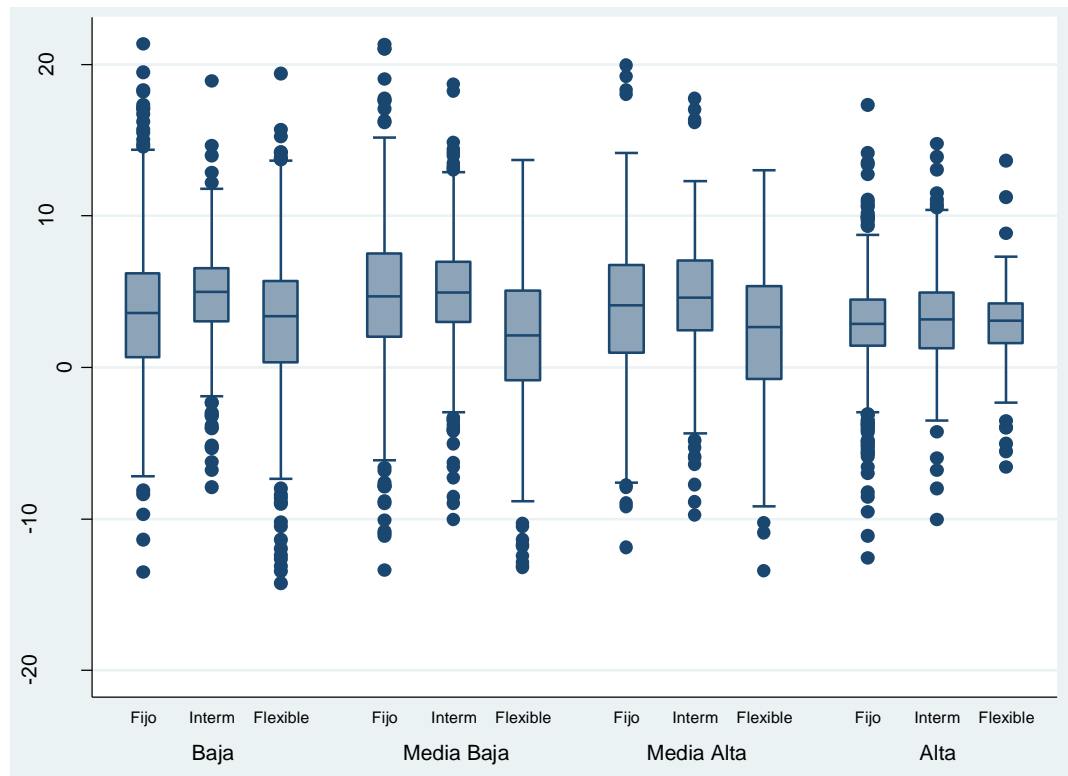
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 2: Tasa de Crecimiento Económico por Nivel de Renta



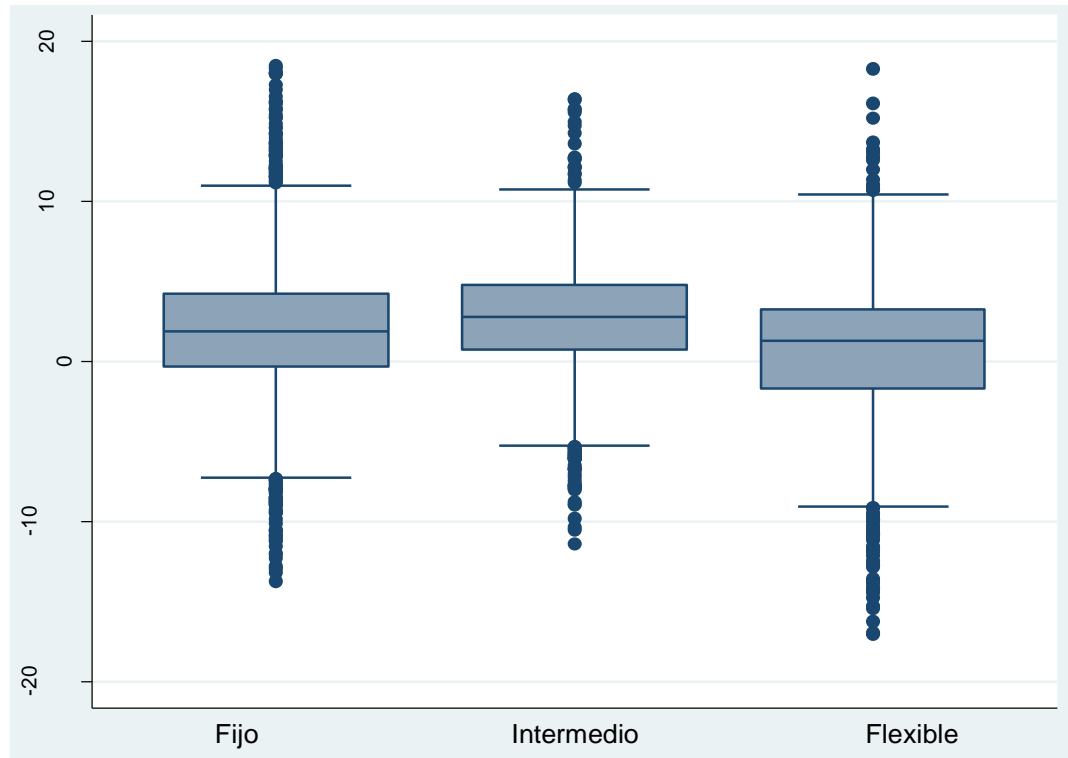
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 3: Tasa de Crecimiento Económico por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



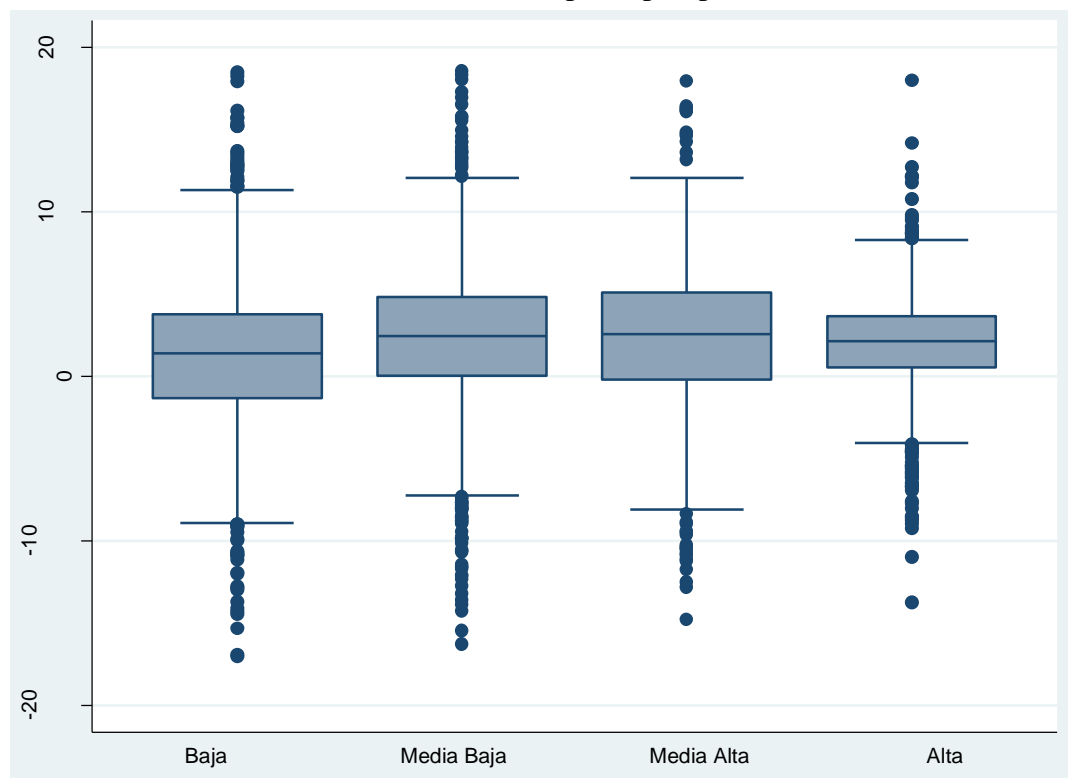
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 4: Tasa de Crecimiento Económico per cápita por Regímenes Cambiarios



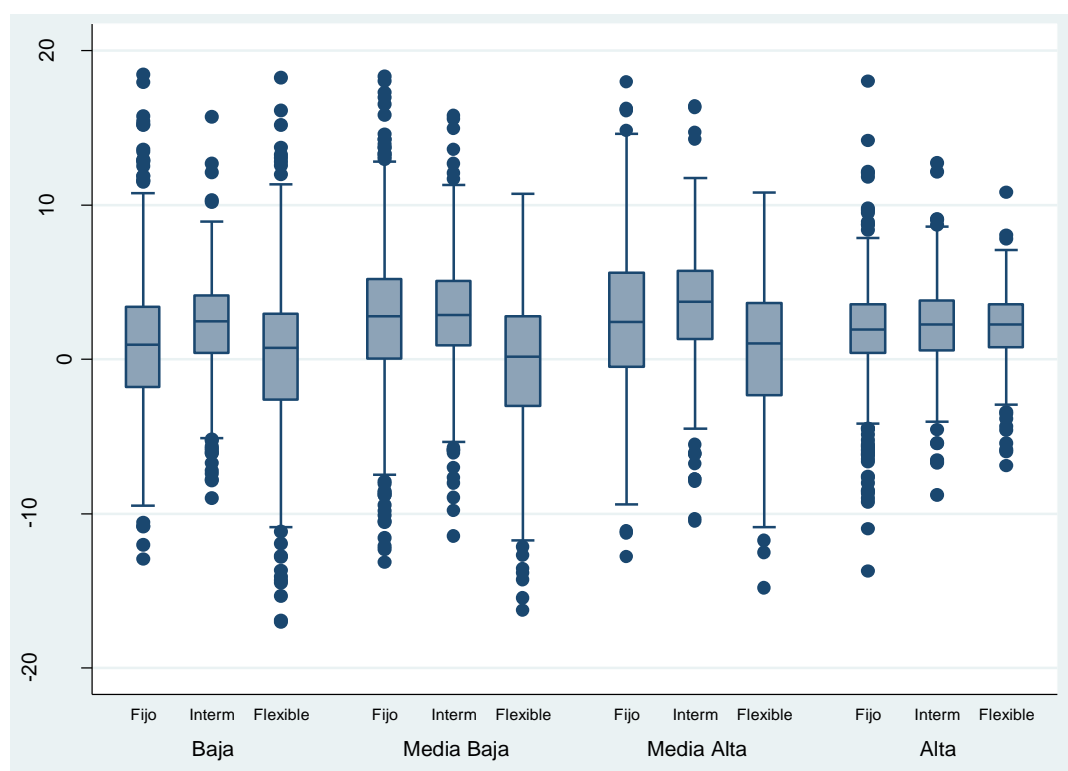
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 5: Tasa de Crecimiento Económico per cápita por Nivel de Renta



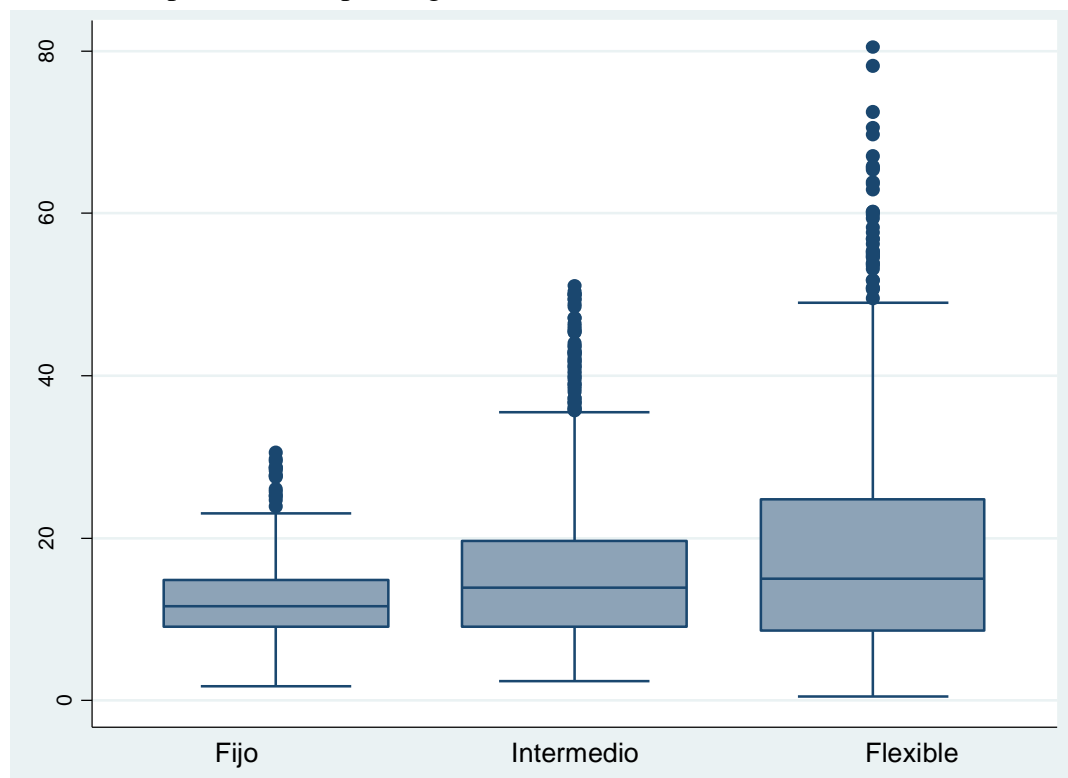
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 6: Tasa de Crecimiento Económico per cápita por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



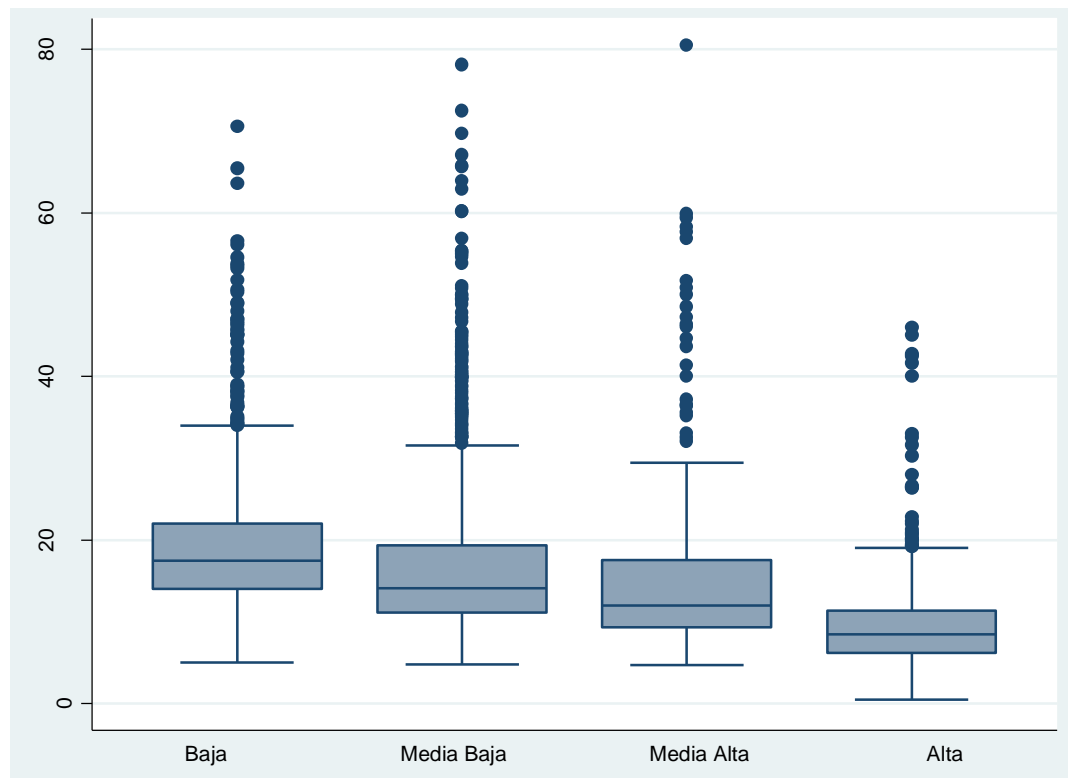
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 7: Tipo de Interés por Regímenes Cambiarios



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

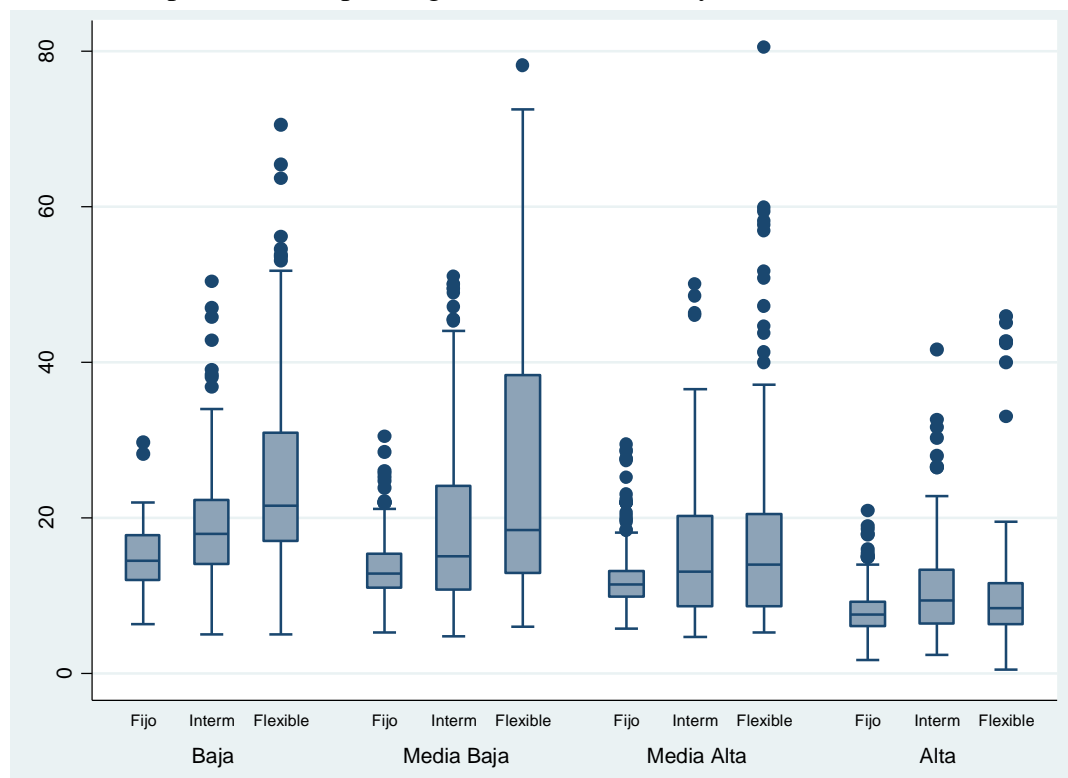
Gráfico 8: Tipo de Interés por Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

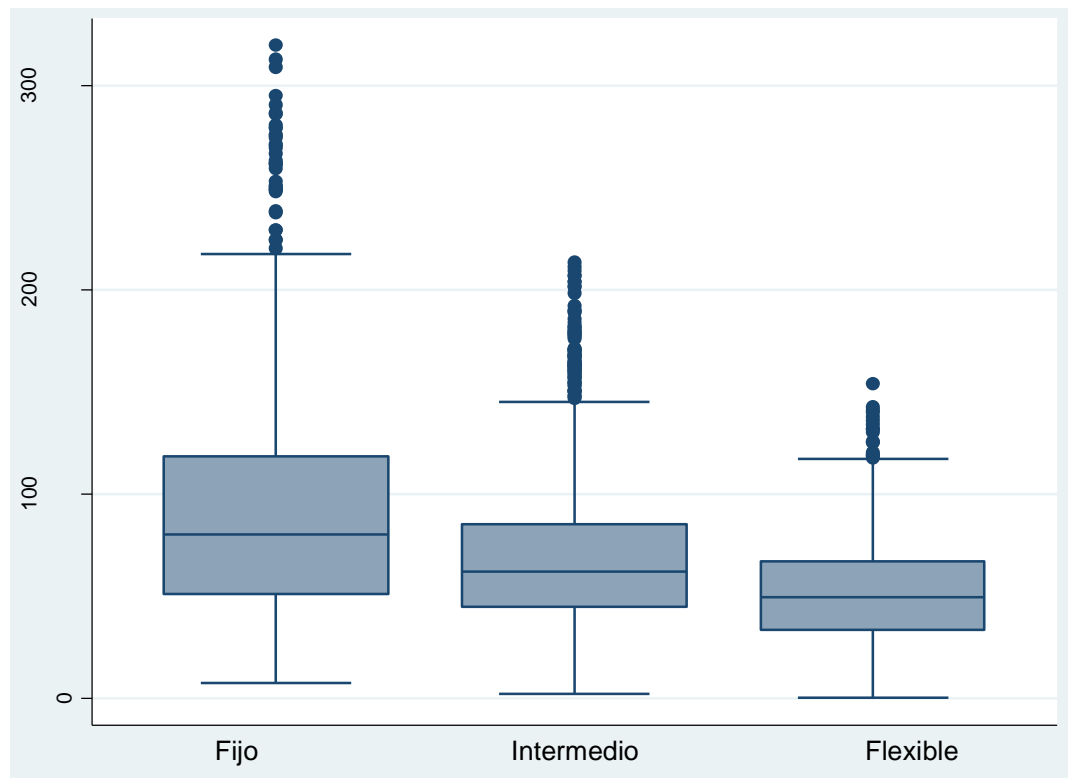


Gráfico 9: Tipo de Interés por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



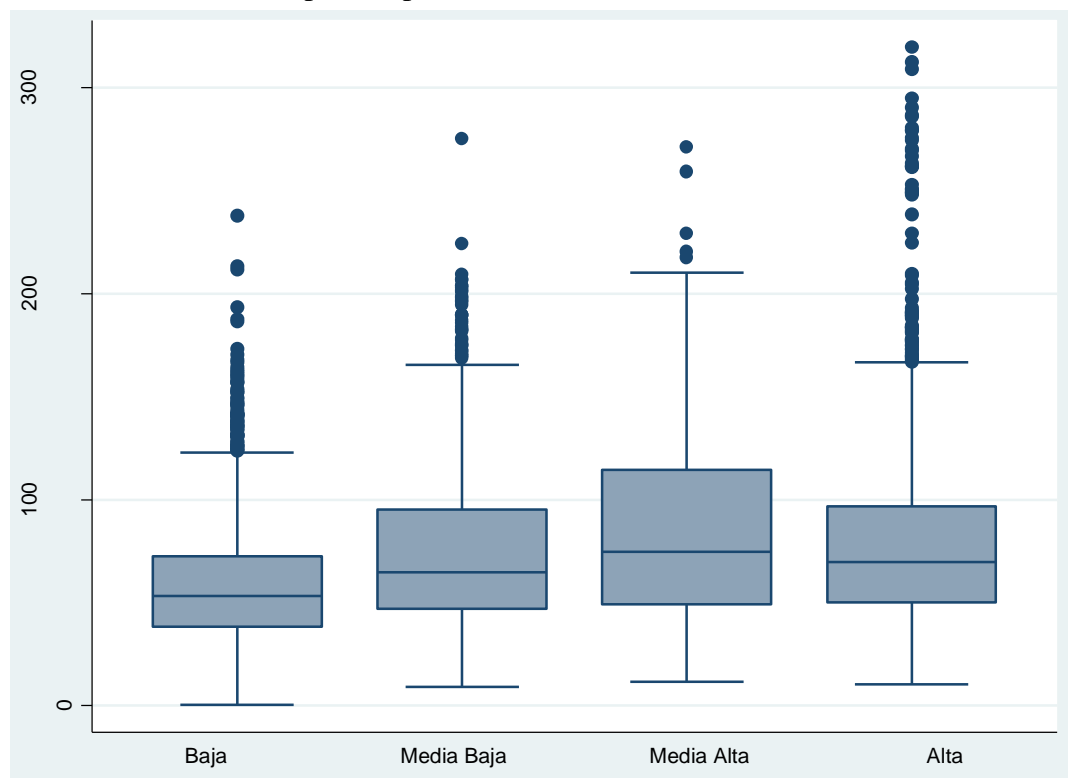
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 10: Grado de Apertura por Regímenes Cambiarios



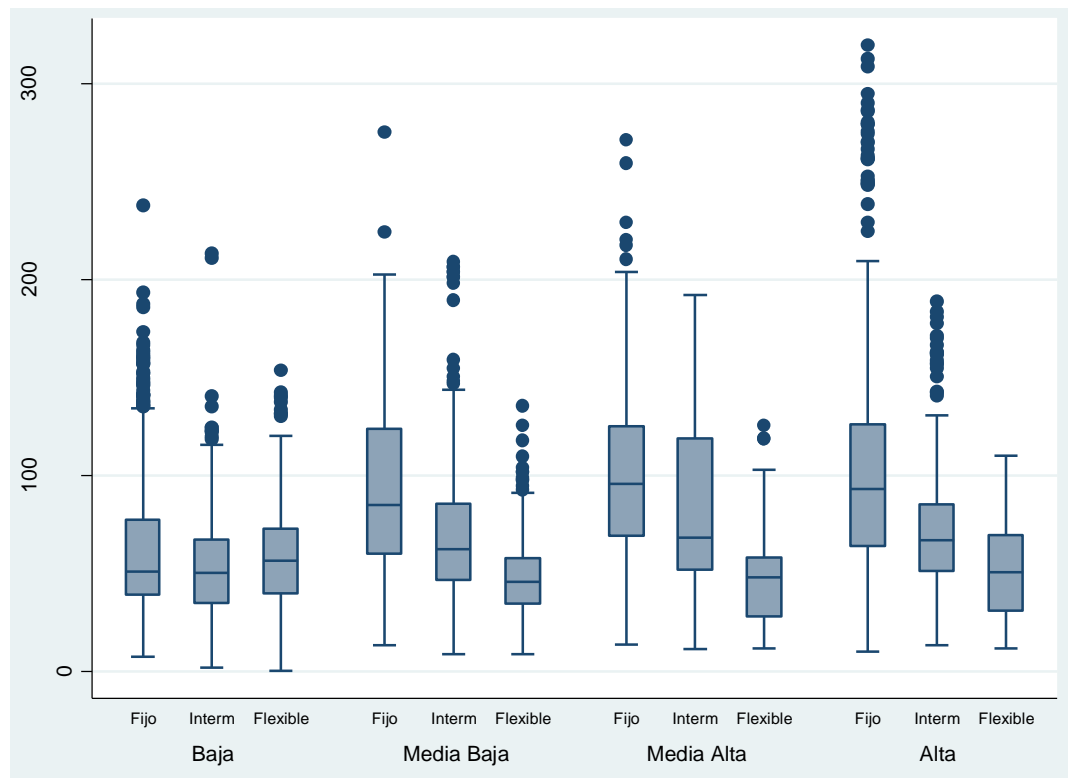
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 11: Grado de Apertura por Nivel de Renta



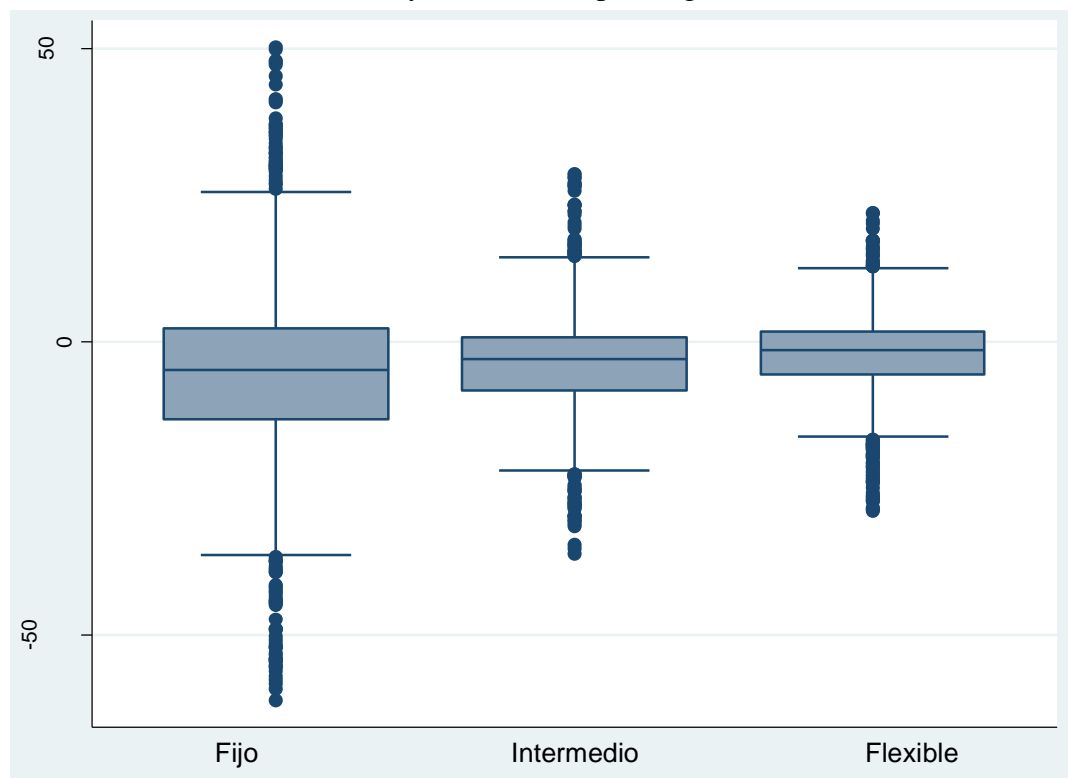
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 12: Grado de Apertura por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



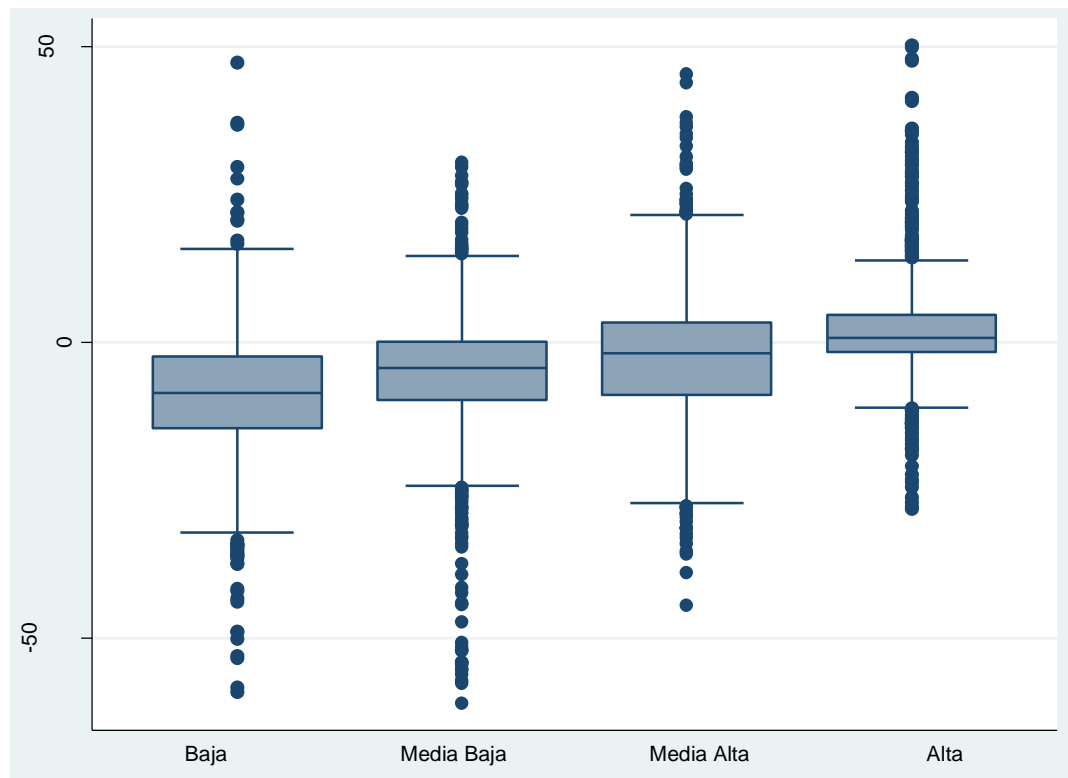
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 13: Balanza Comercial y de Servicios por Regímenes Cambiarios



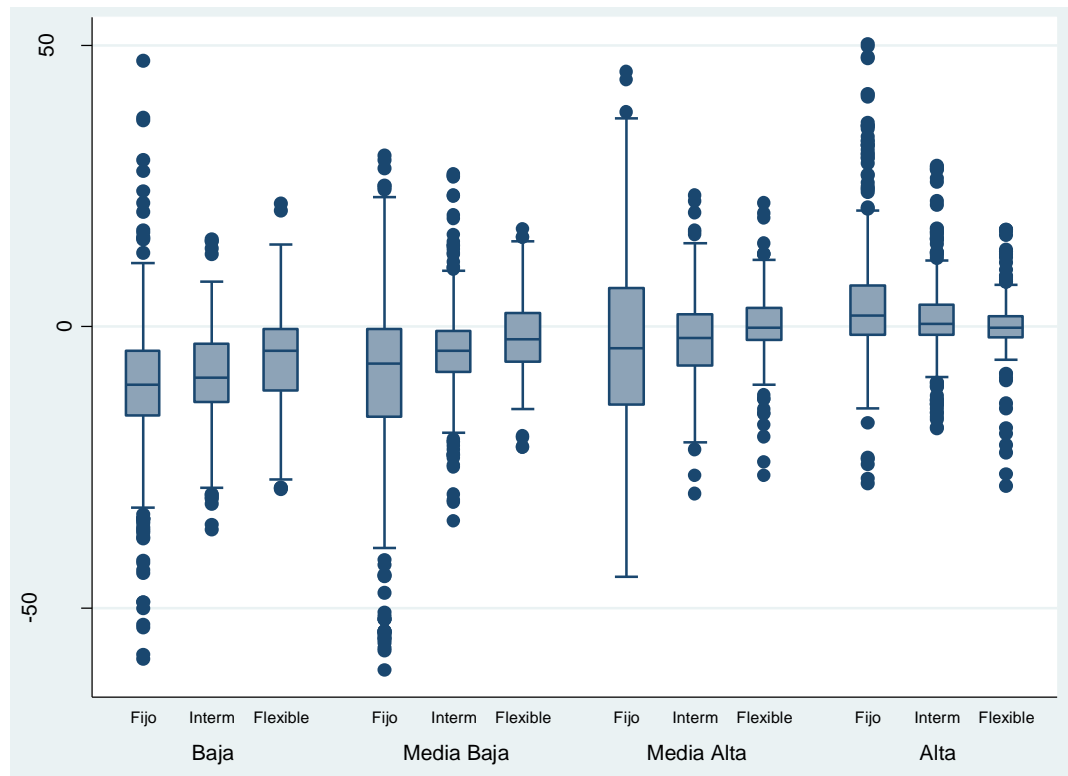
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 14: Balanza Comercial y de Servicios por Nivel de Renta



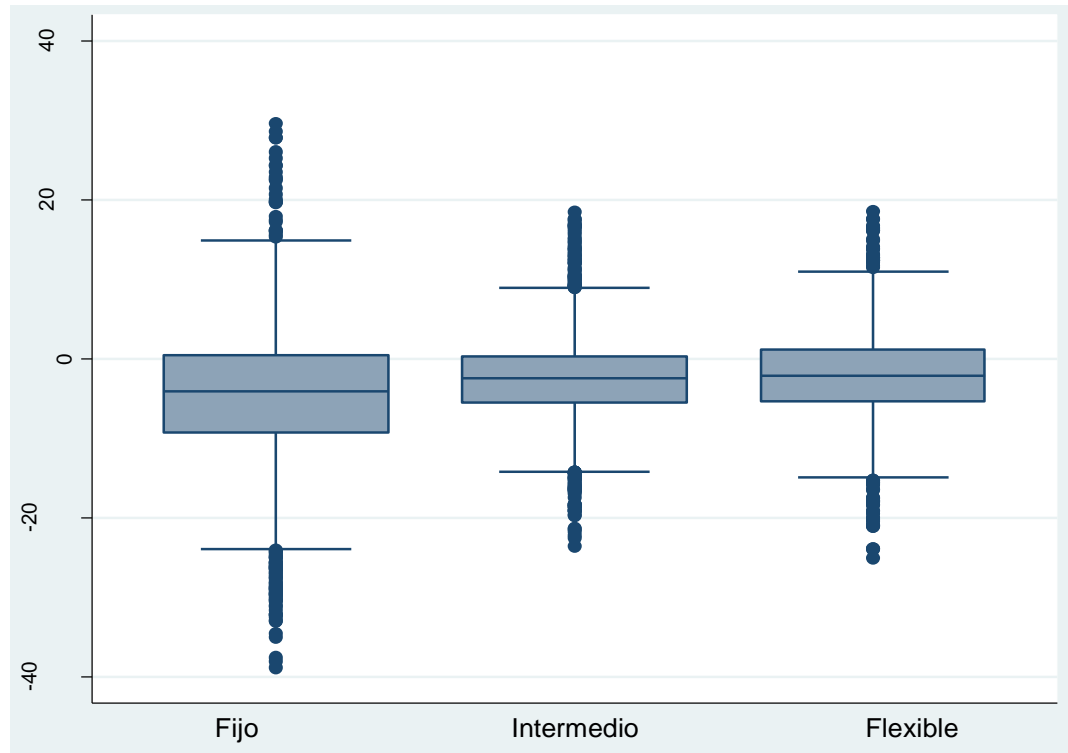
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 15: Balanza Comercial y de Servicios por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



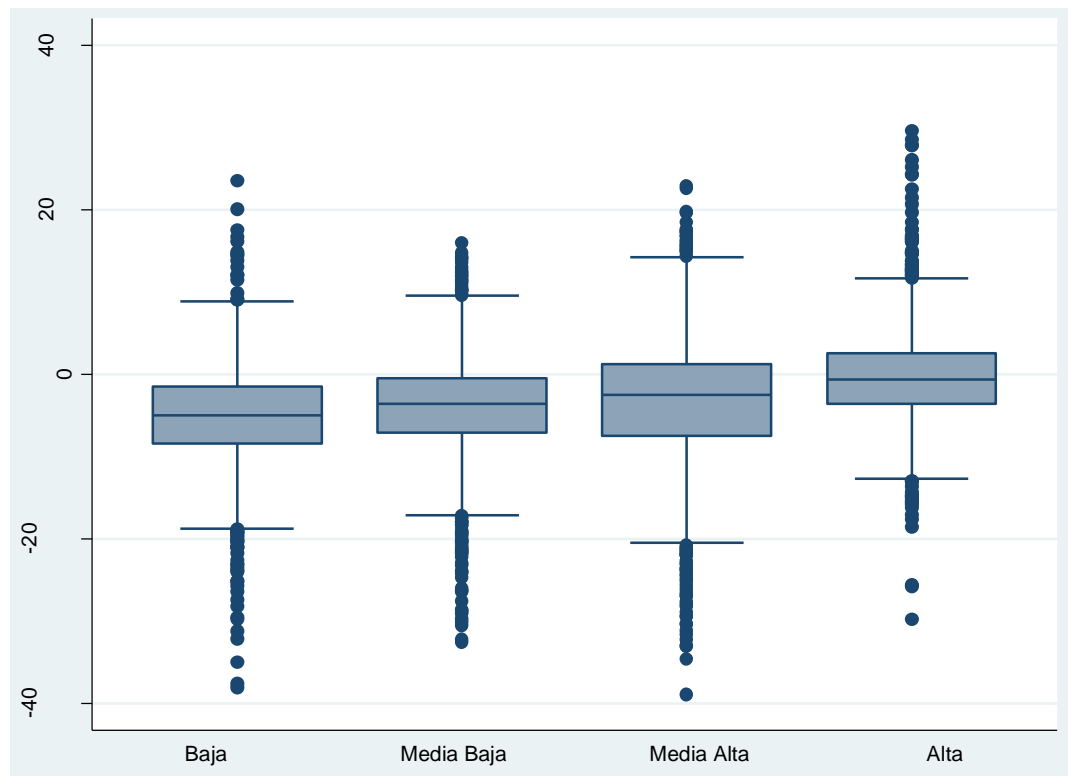
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 16: Balanza por Cuenta Corriente por Regímenes Cambiarios



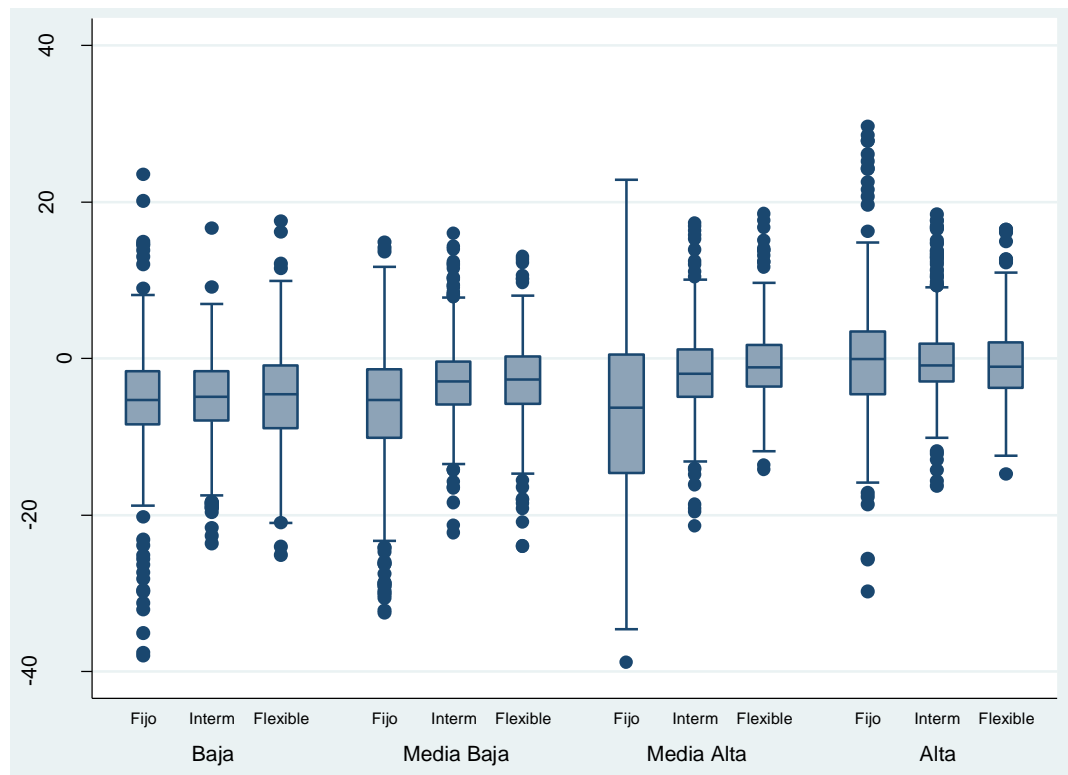
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 17: Balanza por Cuenta Corriente por Nivel de Renta



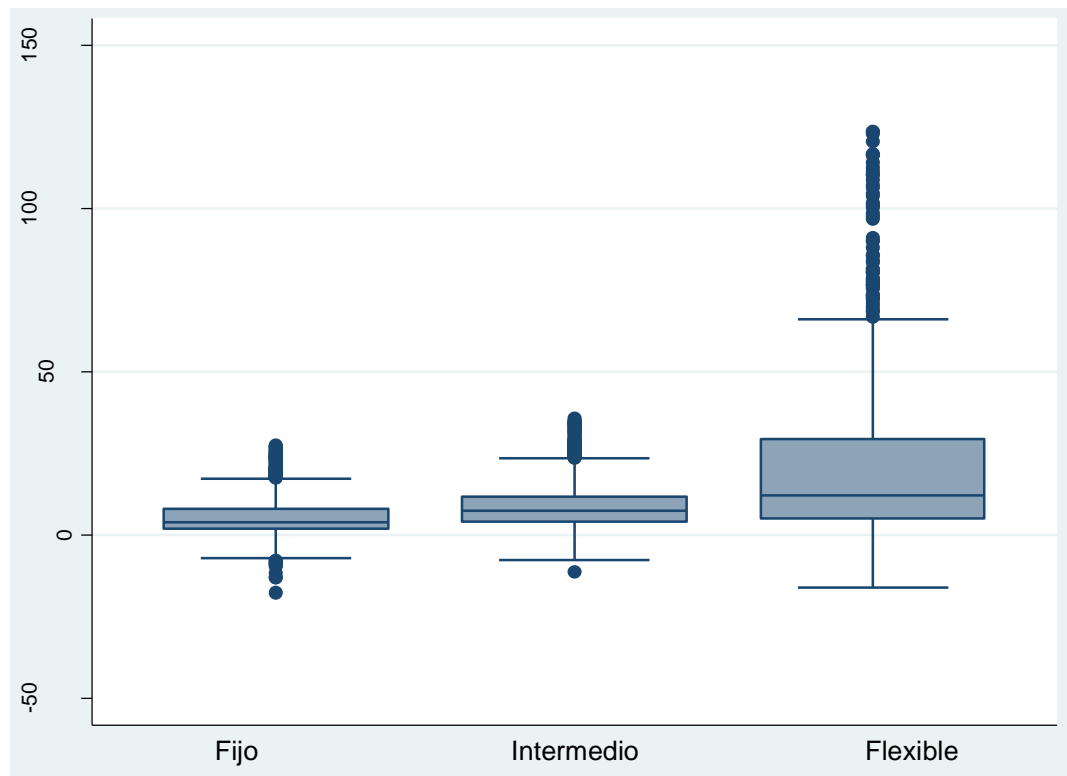
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 18: Balanza por Cuenta Corriente por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



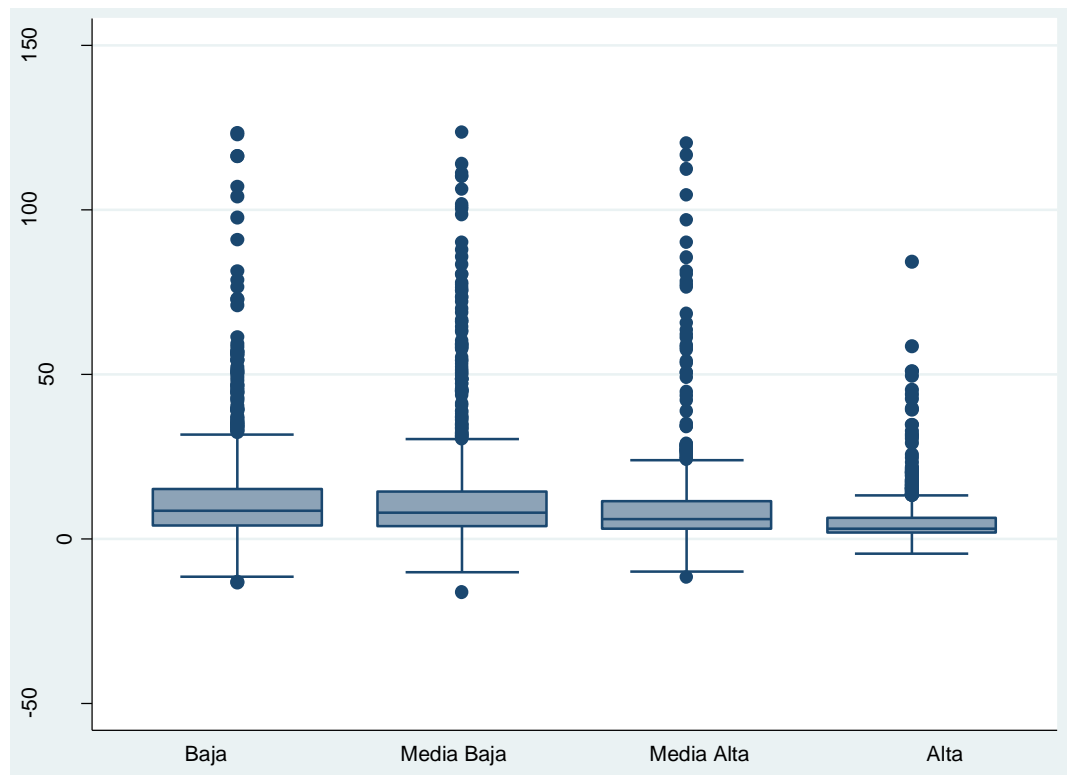
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 19: Tasa de Inflación por Regímenes Cambiarios



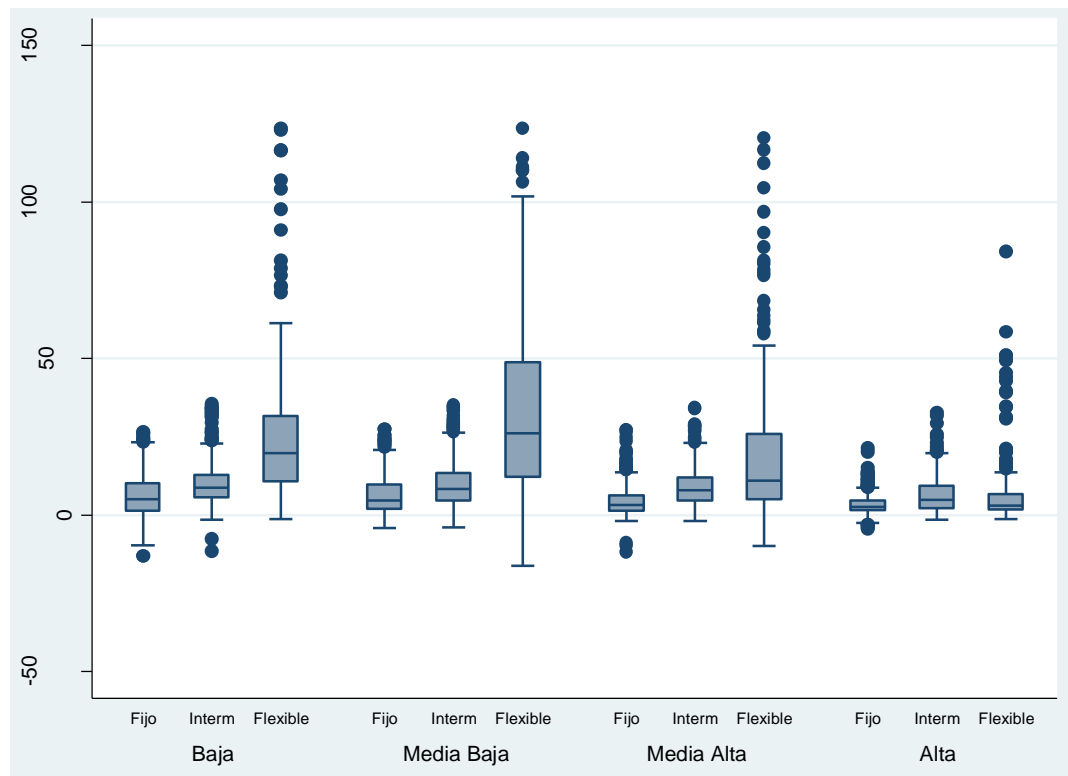
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 20: Tasa de Inflación por Nivel de Renta



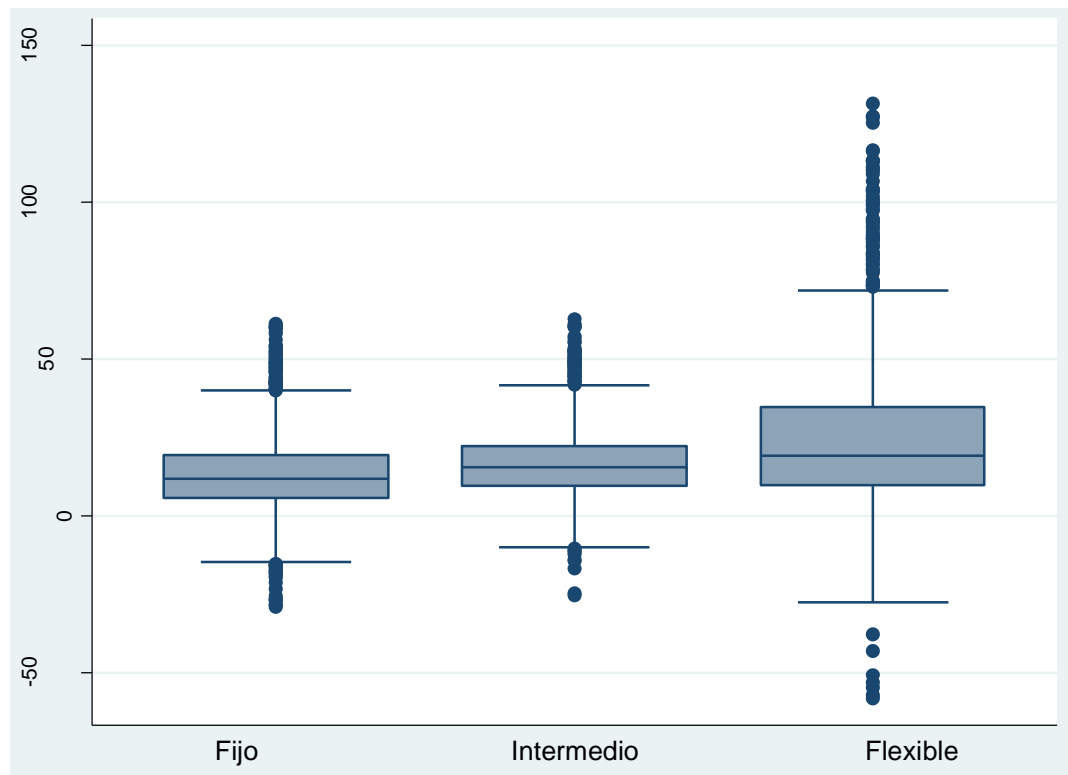
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 21: Tasa de Inflación por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



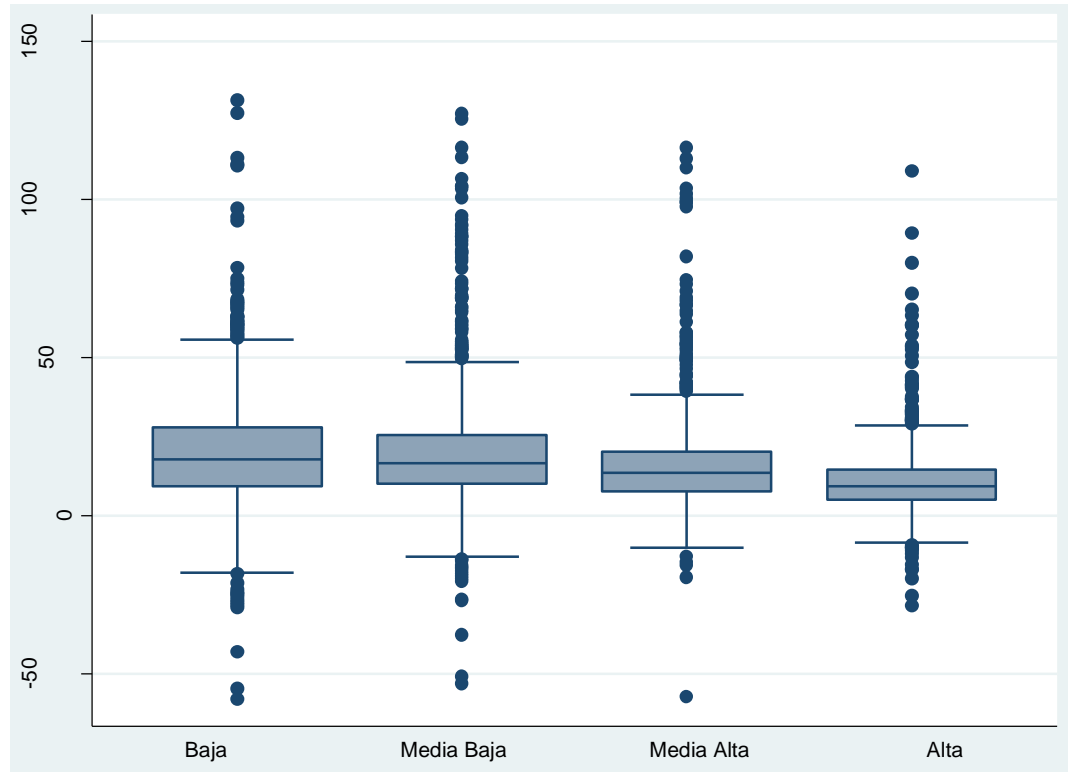
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 22: Tasa de Crecimiento de la Oferta Monetaria por Regímenes Cambiarios



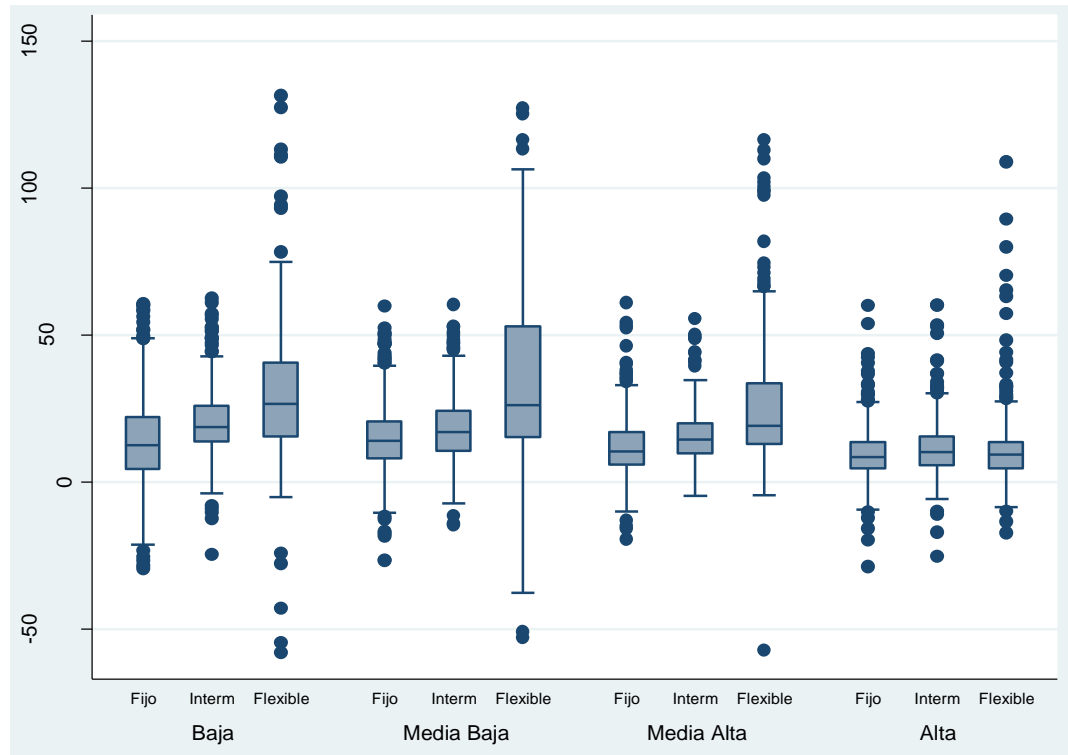
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 23: Tasa de Crecimiento de la Oferta Monetaria por Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

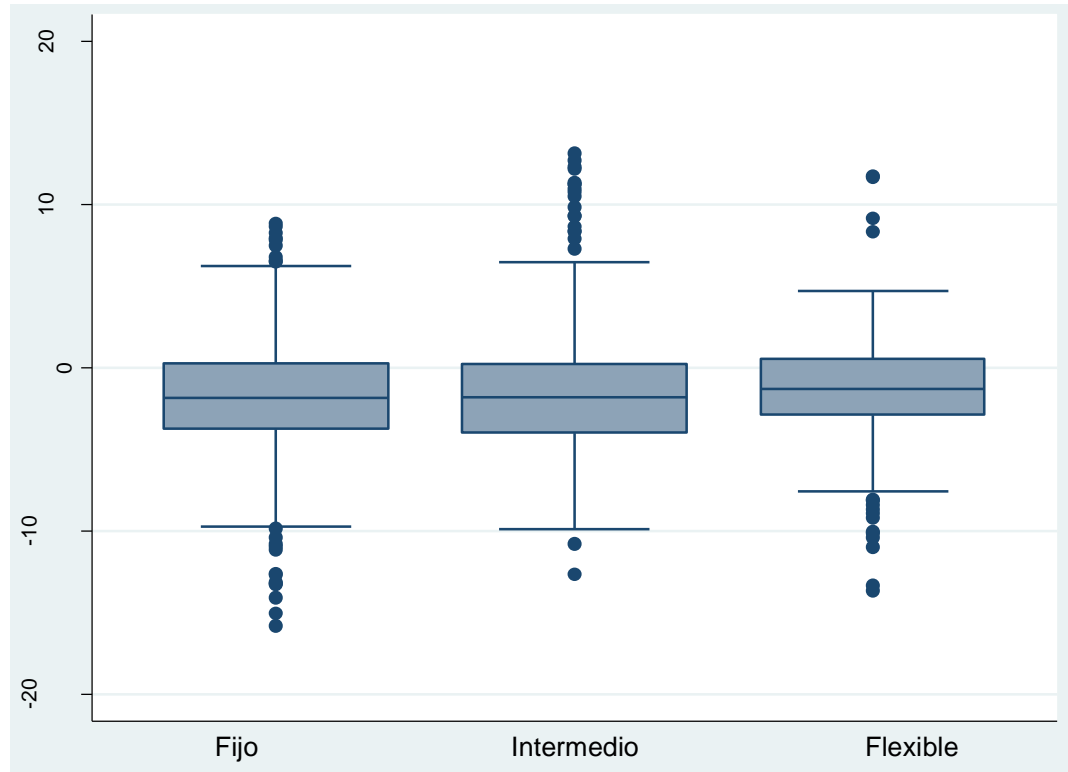
Gráfico 24: Tasa de Crecimiento de la Oferta Monetaria por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

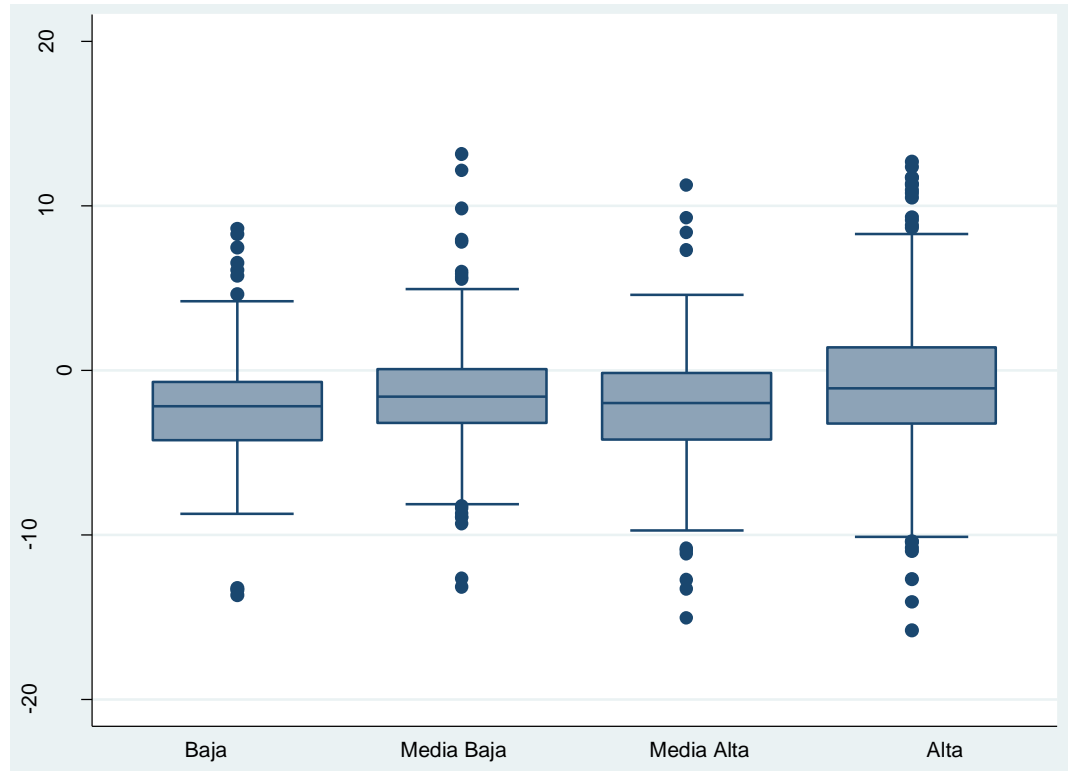


Gráfico 25: Superávit / Déficit Efectivo por Regímenes Cambiarios



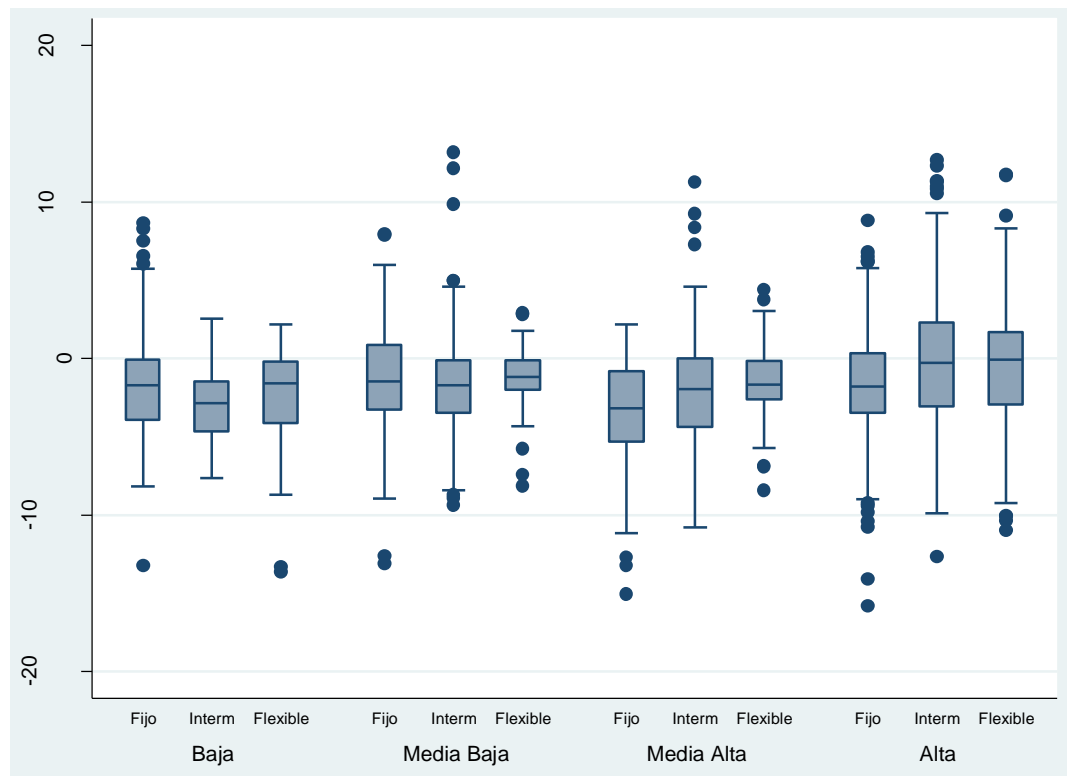
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 26: Superávit / Déficit Efectivo por Nivel de Renta



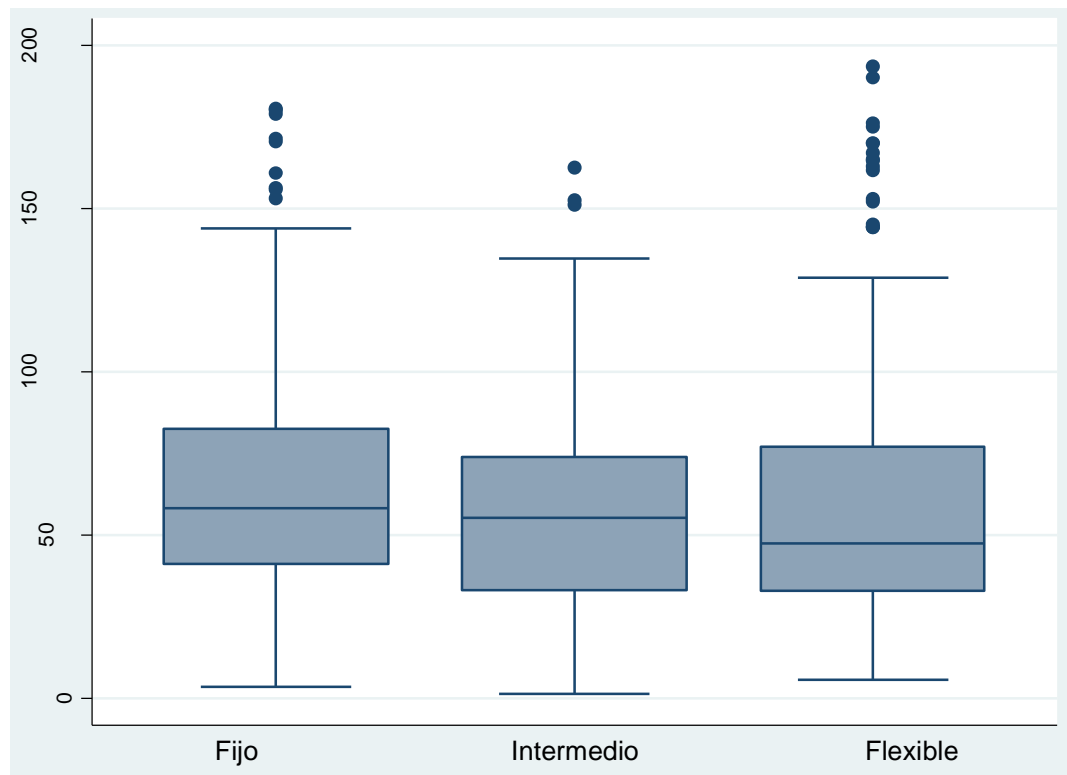
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 27: Superávit / Déficit Efectivo por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



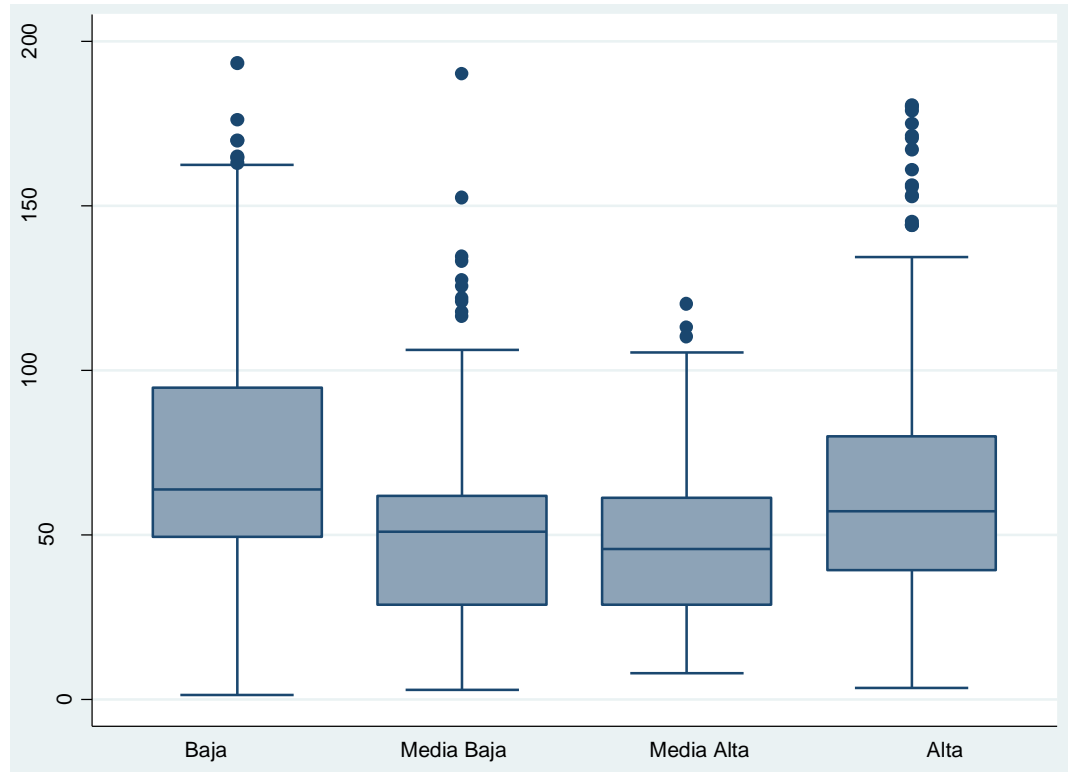
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 28: Deuda del Gobierno Central por Regímenes Cambiarios



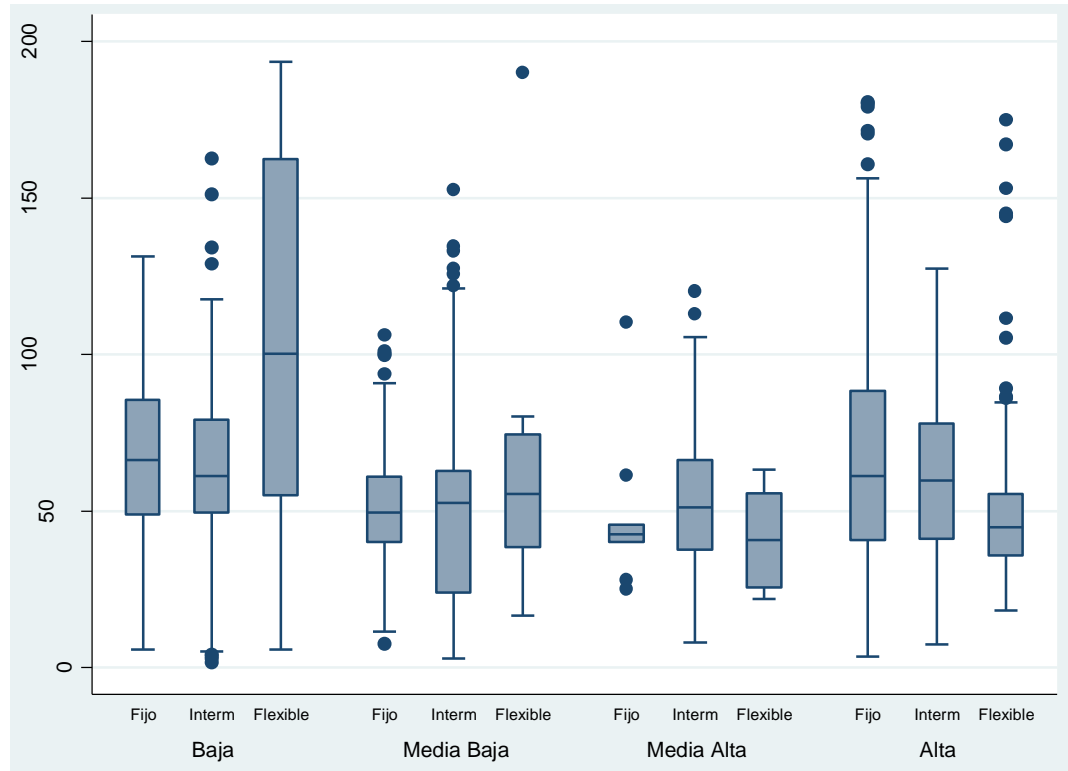
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 29: Deuda del Gobierno Central por Nivel de Renta



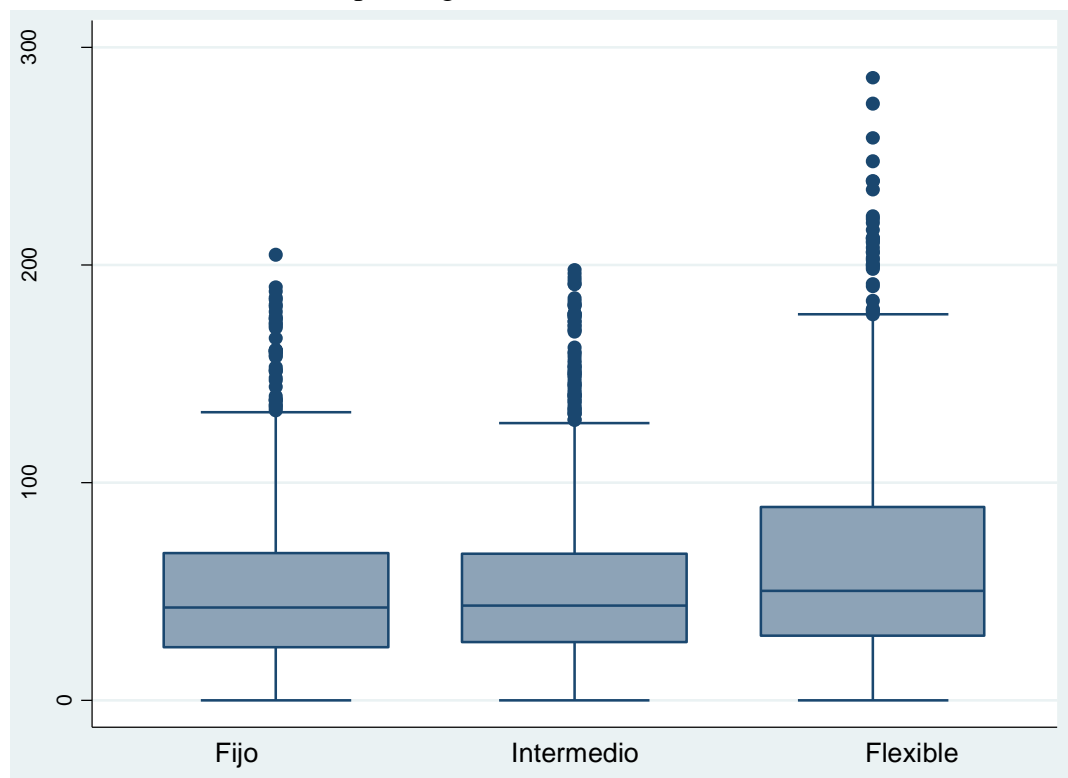
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 30: Deuda del Gobierno Central por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



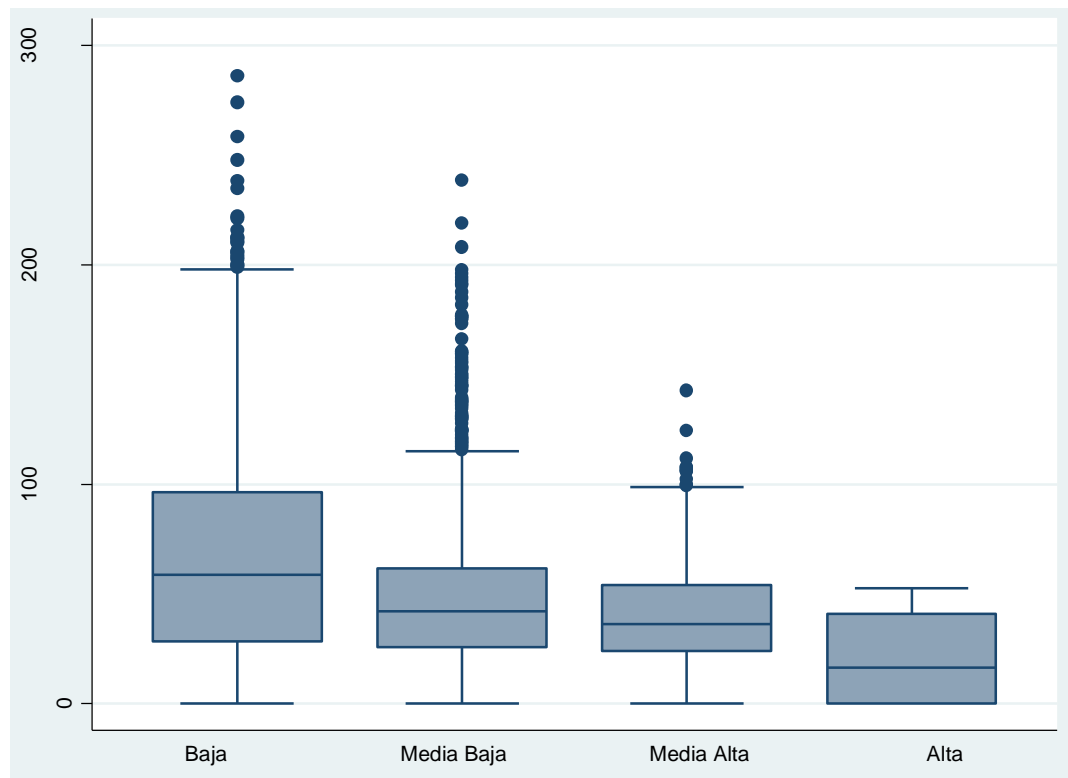
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 31: Deuda Externa por Regímenes Cambiarios



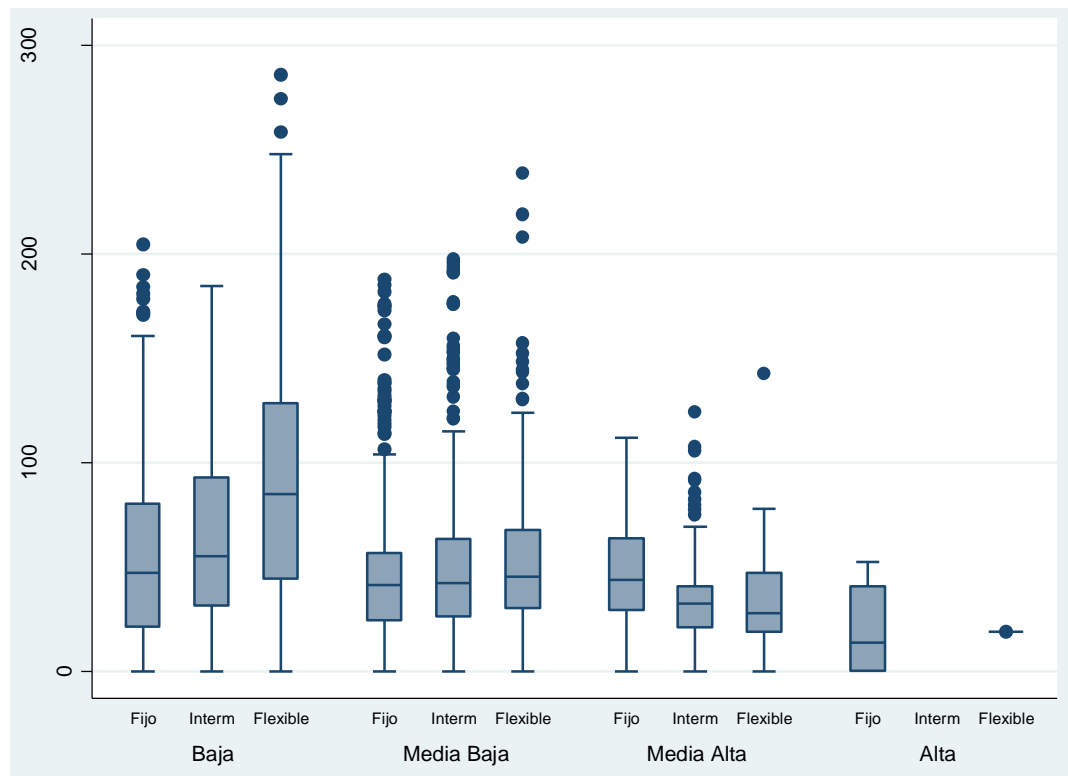
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 32: Deuda Externa por Nivel de Renta



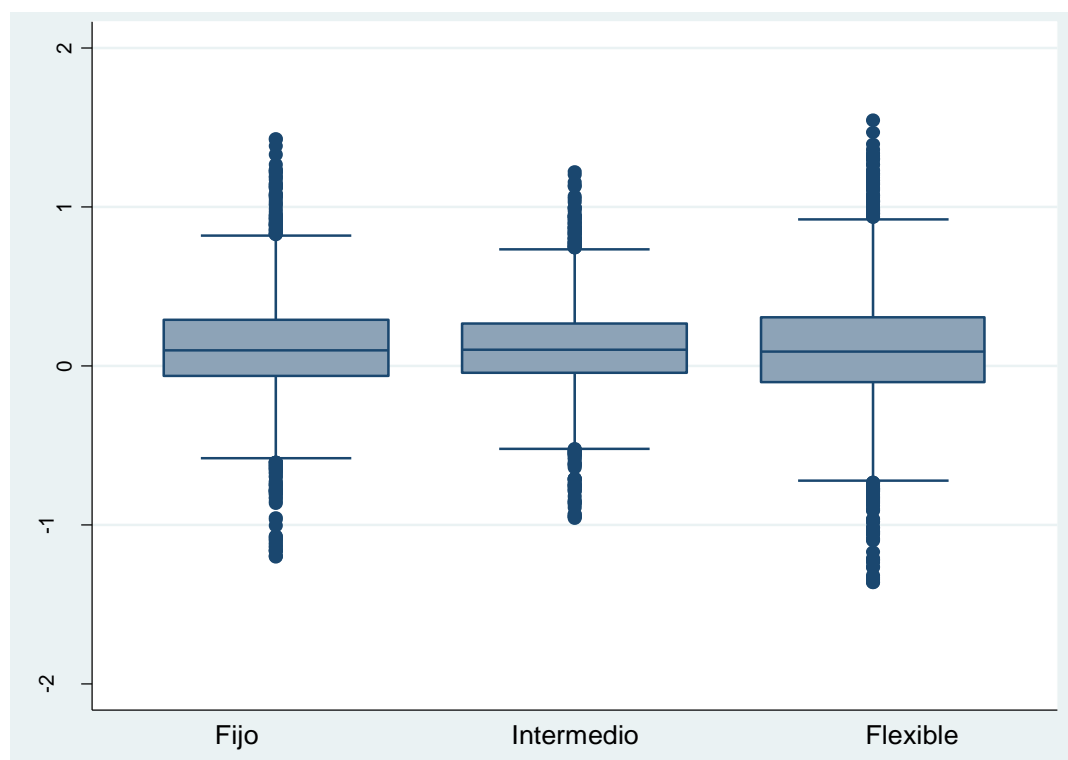
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 33: Deuda Externa por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



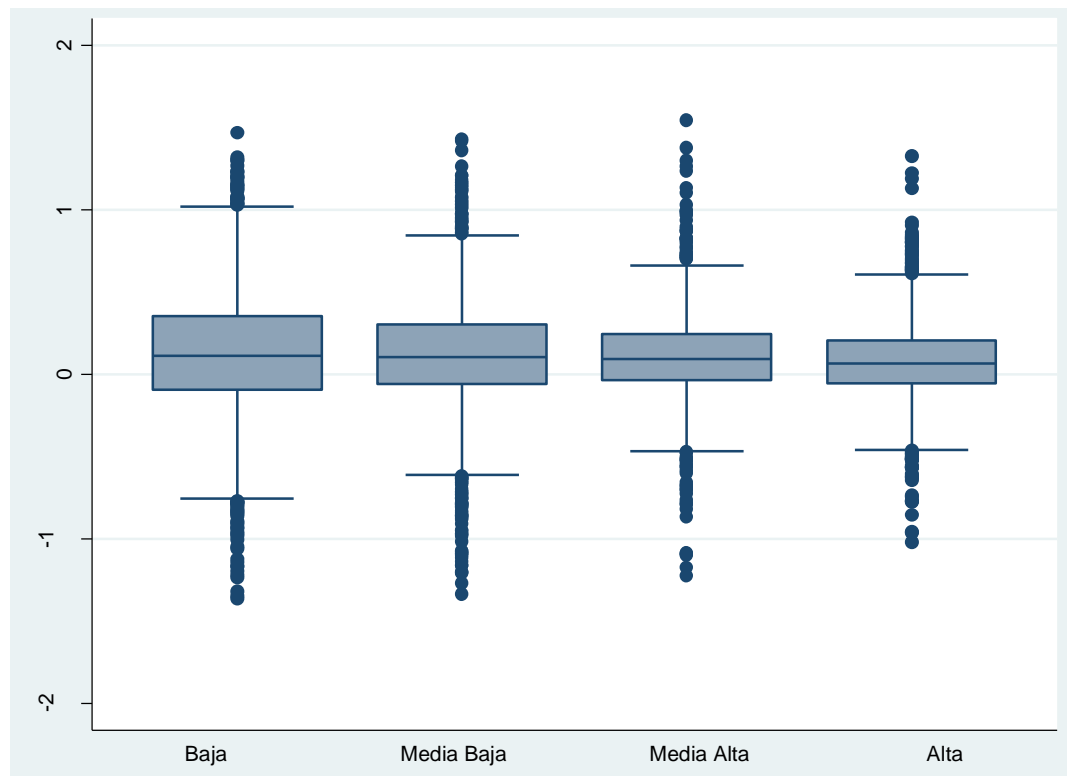
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 34: Tasa de Crecimiento de las Reservas Internacionales por Regímenes Cambiarios



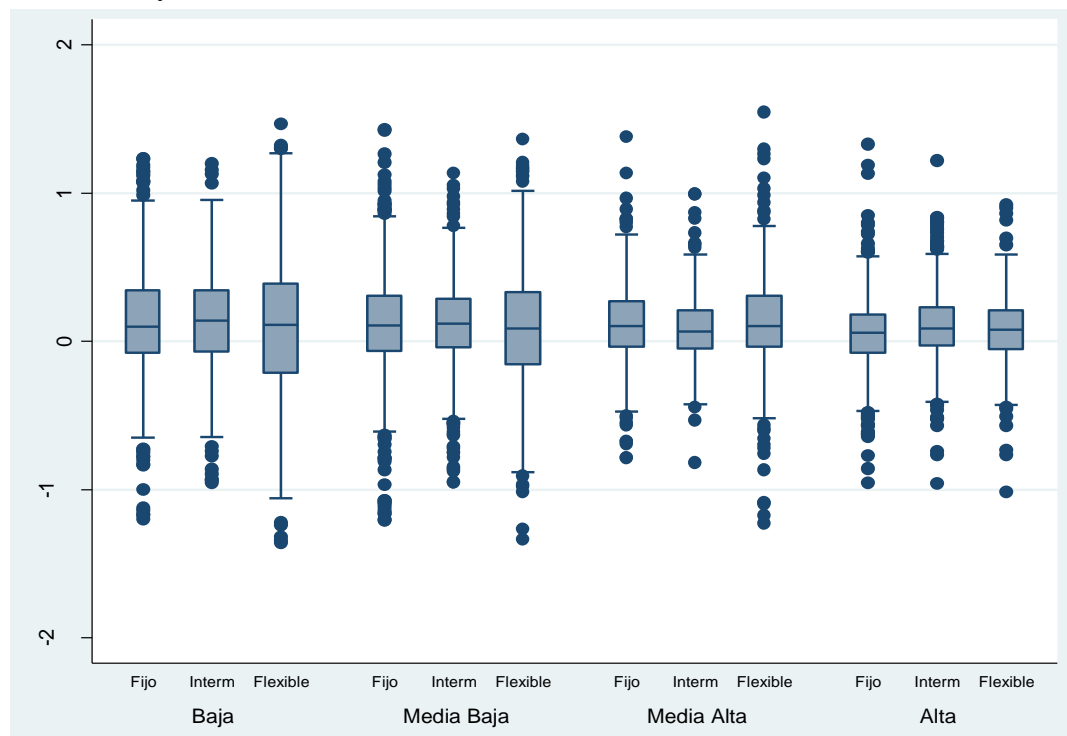
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 35: Tasa de Crecimiento de las Reservas Internacionales por Nivel de Renta



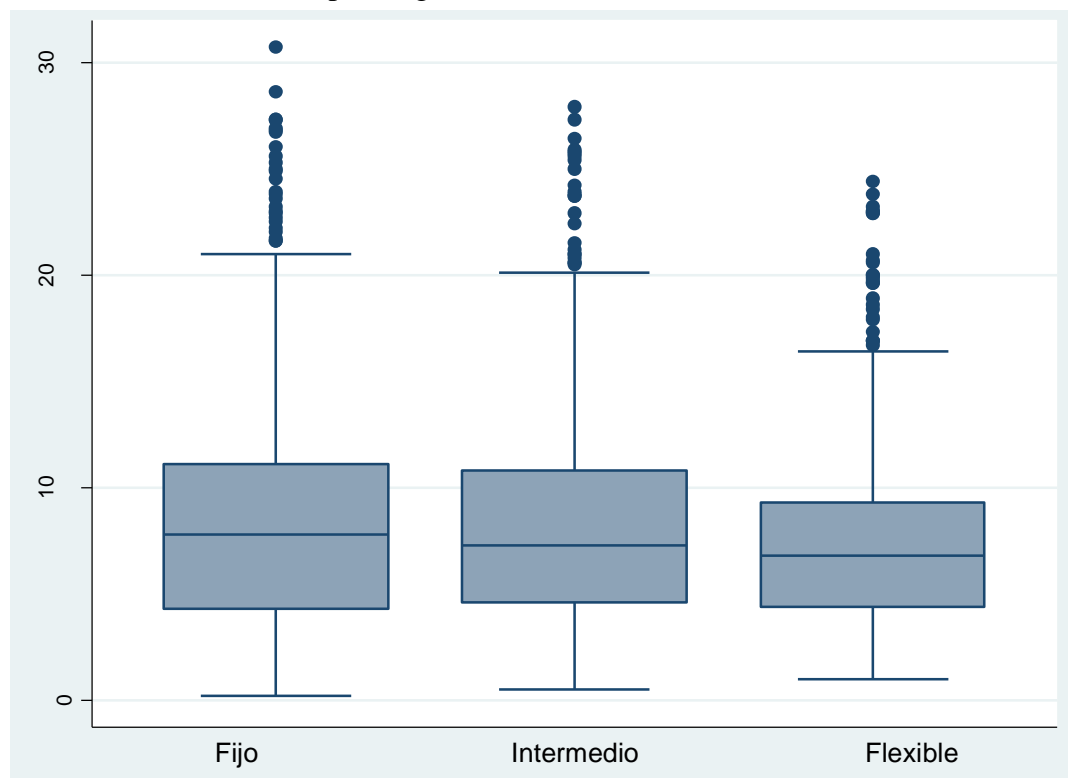
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 36: Tasa de Crecimiento de las Reservas Internacionales por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



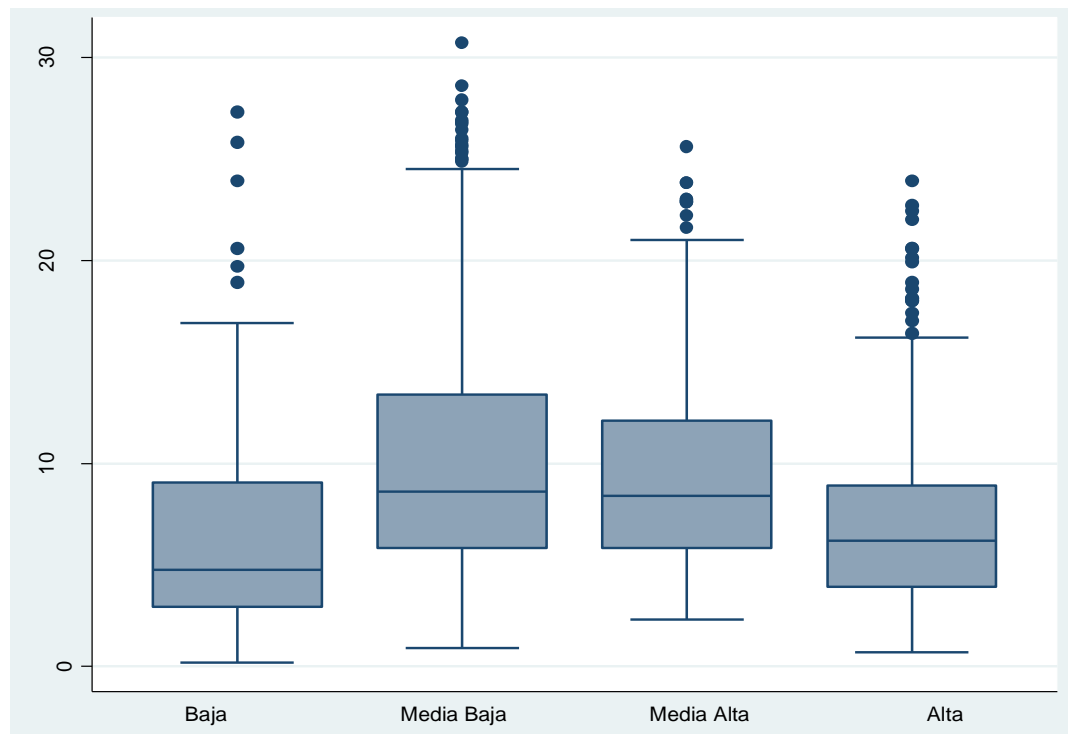
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 37: Tasa de Paro por Regímenes Cambiarios



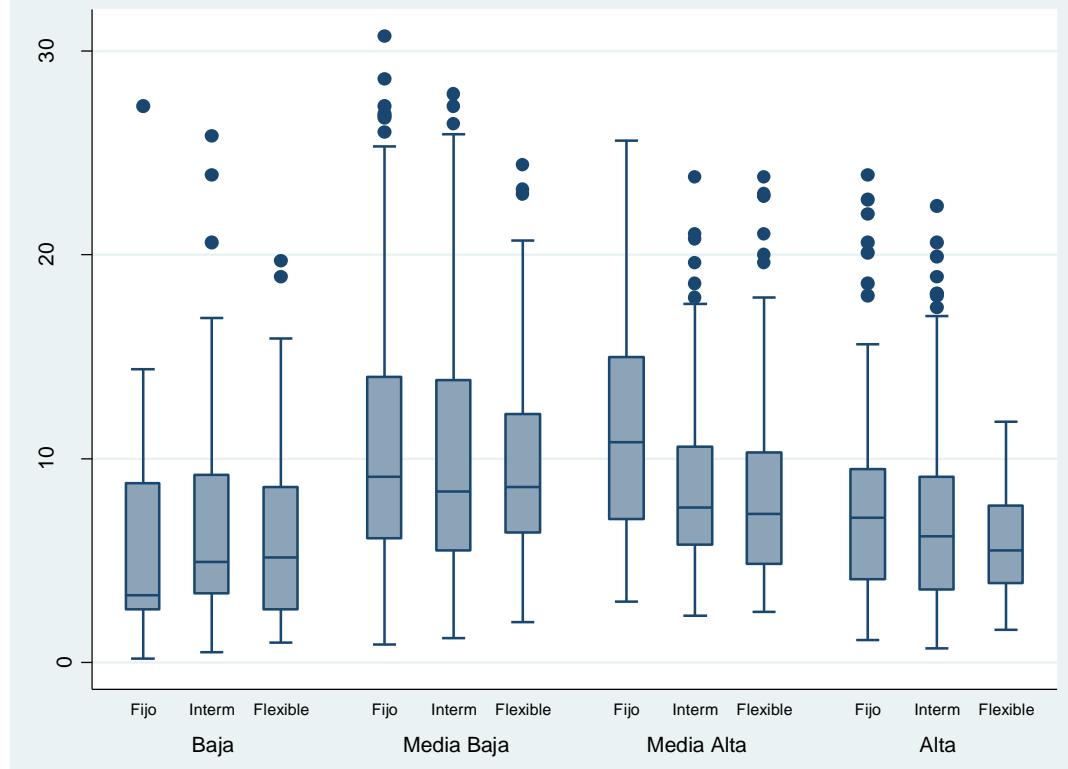
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 38: Tasa de Paro por Nivel de Renta



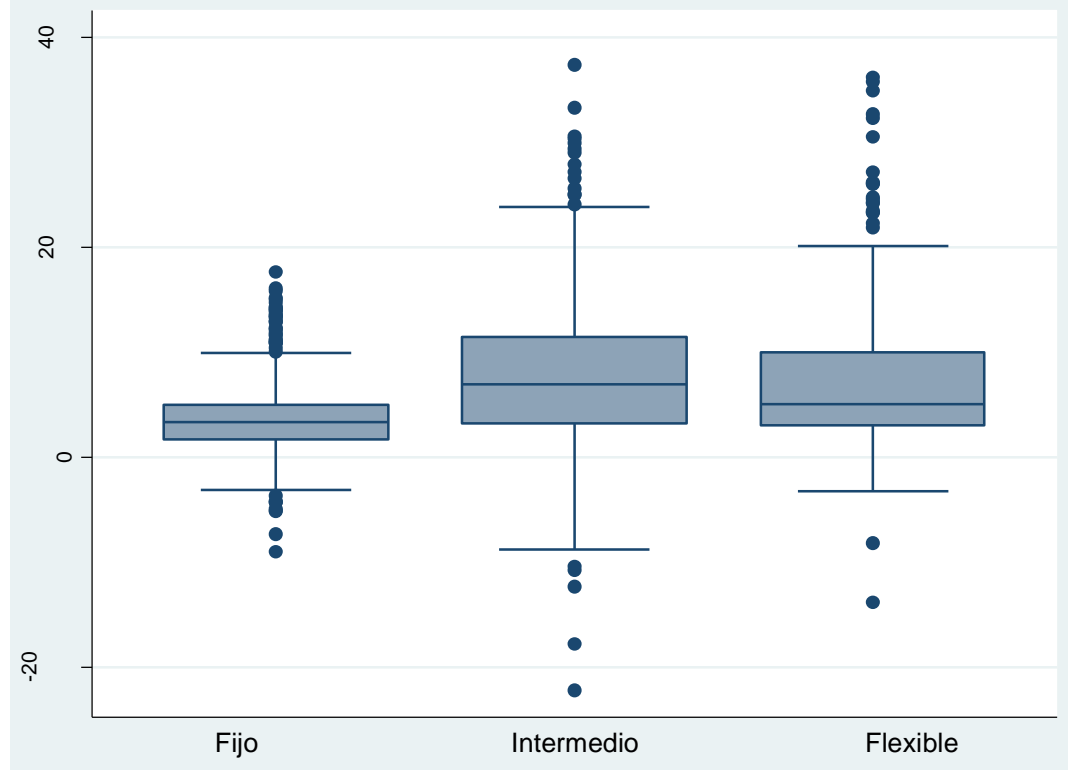
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 39: Tasa de Paro por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

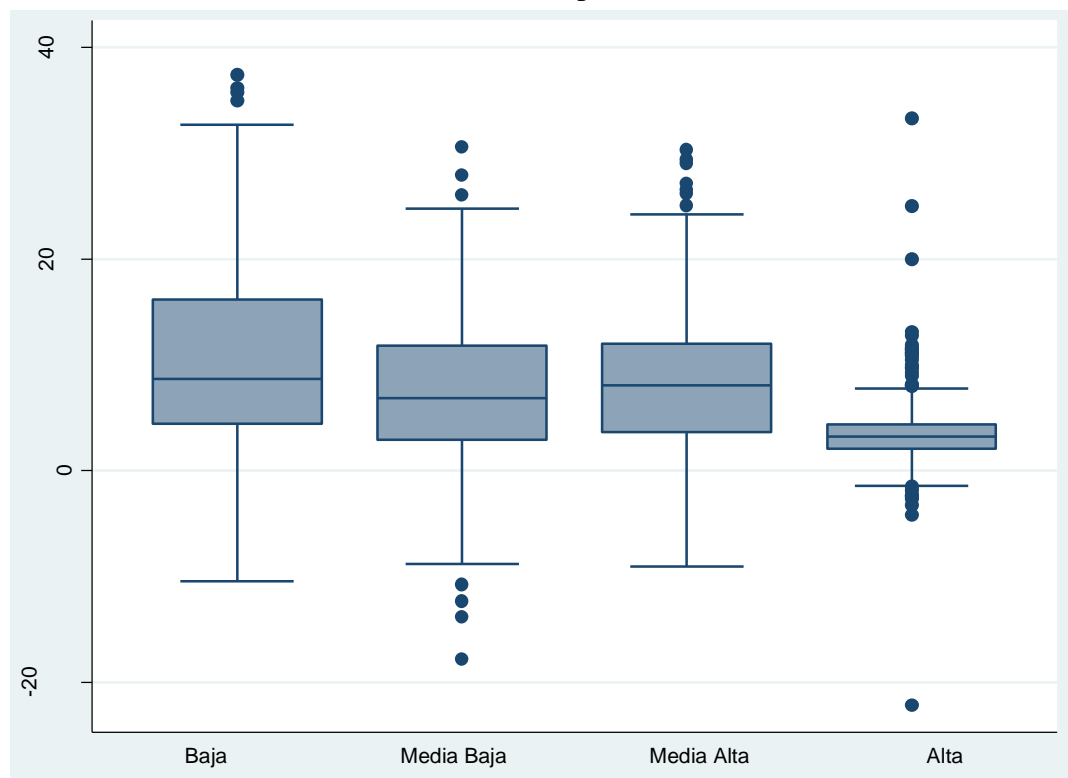
Gráfico 40: Tasa de Crecimiento de Salarios por Regímenes Cambiarios



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

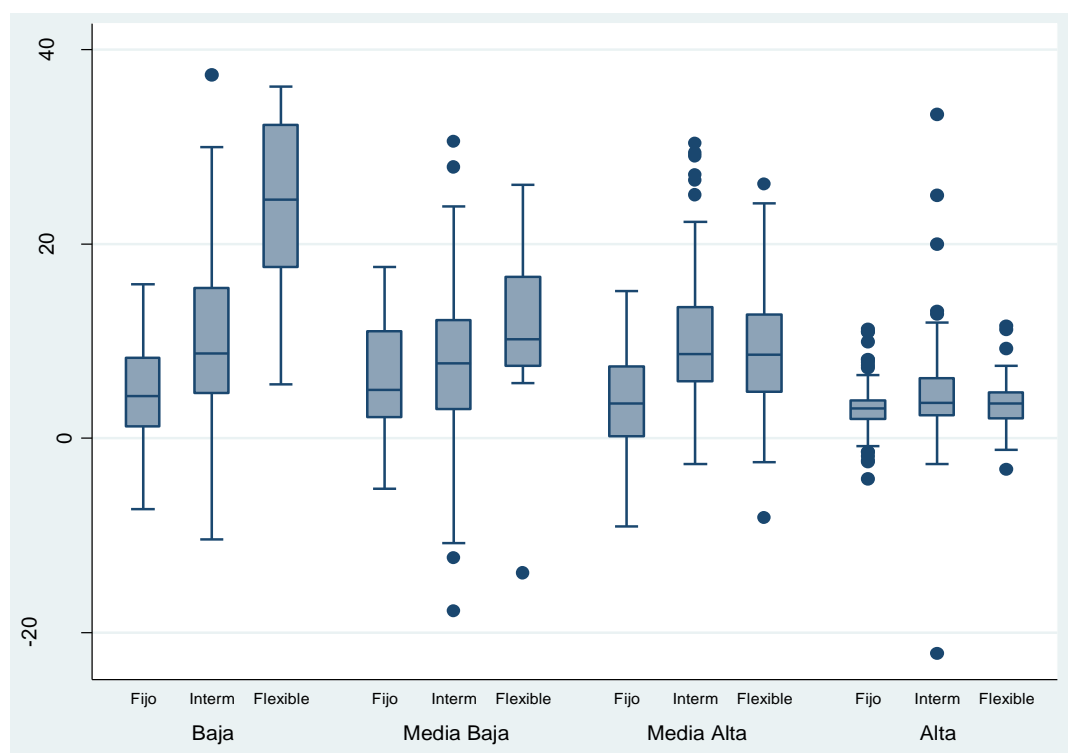


Gráfico 41: Tasa de Crecimiento de Salarios por Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

Gráfico 42: Tasa de Crecimiento de Salarios por Regímenes Cambiarios y Nivel de Renta



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Banco Mundial.

# “TENDENCIAS Y CICLOS COMUNES EN AMÉRICA DEL NORTE, A PARTIR DEL TLCAN”

**JESÚS SALGADO VEGA**

Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto Literario 100 colonia Centro  
Toluca Estado de México CP 50120  
México

**ADOLFO OLASCOAGA TORRES**

Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto Literario 100 colonia Centro  
Toluca Estado de México CP 50120  
México

**FÁTIMA YAMEL SALGADO NAIME**

Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset  
C/ Fortuny, 53  
28010 Madrid - España

e-mail: jsalgadov@uaemex.mx  
Teléfono: 72223691117

## Resumen

Se estudia el ciclo del PIB de los países del TLCNA de 1996 a 2011, partiendo de (Burns y Mitchell 1946). Basados en la metodología de Harding y Pagan (2002, 2006) se examinan las características de ciclo económico y la sincronización de Canadá Estados Unidos (EEUU) y México. El ciclo de México a largo plazo tiene una tendencia similar al de Canadá, por otro lado, es diferente al de Canadá y EEUU en su duración de 10.2 trimestres, 57% (5.8 trimestres) son contracciones y 43% expansiones (4.4 trimestres). Debido al peso de la economía de EEUU el ciclo conjunto de los países del TLCNA es igual al de EEUU. En Canadá la duración del ciclo es 9.8 trimestres, 3 de ellos son expansiones y 6.8 contracciones, EEUU tiene el ciclo más corto con duración de 8.7 trimestres y se opone al ciclo de Canadá porque las contracciones duran 3.2 y las expansiones 5.5 trimestres. Las expansiones son más prolongadas en EEUU, medias para México y más cortas para Canadá, la más larga contracción se da Canadá, media para México y más corta para EEUU. La amplitud de las contracciones y expansiones son mayores en México y menores en Canadá y EEUU. Sin embargo, el 27% de los trimestres en los tres países tienen la misma fase o punto de inflexión. La sincronización para todo el período fue de 43% un tercio de ella se explica por expansiones. En la última crisis 2006:4 a 2008:3 el índice de sincronización fue 100% lo que significa que los tres ciclos se encuentran en la misma fase. Para el período 1996:2 a 2006:3 el Índice de sincronización fue 26%, por lo que la última crisis internacional hizo que los movimientos del ciclo se igualaran para los tres países.

*Palabras clave:* Ciclo económico clásico, Producto Interno Bruto (PIB), economía en desarrollo, sincronización, puntos de quiebre.

*Área Temática:* Economía internacional.

## Abstract

This paper is about NAFTA countries cycle of GDP, during 1996 2011 with OECD data, we follow the concept of Classical business cycles (Burns and Mitchell 1946), as the sequential pattern of expansions and contractions in aggregate economic activity. We use Harding and Pagan (2002, 2006) methodology, this paper examines the business cycle characteristics and synchronicity for three countries, Canada United States and Mexico. This research reveals that Mexico's business cycles in the long run has a similar trend to Canada. The Mexican cycle, in the other hand, is very different to Canada and United States, its cycle last 10.2 quarters, equivalent to 2.5 years and 57%(5.8 quarters) of the time are contractions and 43% expansions(4.4 quarters).

Due to the weight of the United States Economy the general NAFTA's cycle is the same as the US. In Canada the cycle duration is 9.8 quarters, 3 of them are expansions and 6.8 contractions, US has the shortest cycle with 8.7 quarters duration and is opposed to Canada cycle because contractions last 3.2 quarters and expansions 5.5. The times of expansions are the longest for US, medium for Mexico and shortest for Canada, contractions the longest is for Canada, medium for Mexico and shortest for US. The amplitude of contractions and expansion are greater in Mexico, and smaller in Canada and US. However, 27% of quarters of the three countries have the same phase or turning point. Synchronization for the whole period for the entire cycle was 43% one third of it is explained for expansions. In the last crisis 2006:4 to 2008:3 the synchronization index was 100% meaning three cycles are in the same phase. For period 1996:2 to 2006:3 synchronization index was 26%, so the last international crisis had made the timing cycle movements equal for the three countries.

---

Keywords: Classical business cycle, Gross Domestic Product (GDP) developing economies, synchronization, turning points

*Thematic Area:* International economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

Muchas teorías han sido propuestas para explicar los Uno de los métodos utilizados para analizar e interpretar ciclos económicos es aquél que refiere estudiar los puntos de inflexión, ya que dichos puntos son una manera natural y obvia de resumir los ciclos económicos, además de que cada uno tiene una interpretación parcial de la actividad económica.

En el estudio de los ciclos han existido constantes debates sobre si algunos métodos son mejores que otros. Entre los académicos, la evidencia sobre la naturaleza de los ciclos ha cambiado de una orientación gráfica a medidas cuantitativas extraídas de los modelos paramétricos, éste es un cambio claramente manifestado si se comparan los libros de Burns y Mitchell (1946) y Cooley y Prescott (1995).

El análisis de los puntos de inflexión surge en 1946 cuando Burns y Mitchell introducen en la corriente económica la teoría de los puntos de inflexión, siendo el primer estudio profundo de análisis sobre dichos puntos.

Un año más tarde, Koopmans (1947) atacó el trabajo de Burns y Mitchell argumentando una falta de metodología, esta opinión años más tarde la reforzó Stock y Watson (1998), donde además de la falta de metodología se criticó la escasez de teorías, axiomas y teoremas estadísticos en el trabajo que dio pie a la teoría de los puntos de inflexión.

Bry y Boschan (1971) quienes aportan un procedimiento para el cálculo de los puntos de inflexión, Wecker (1979) por su parte, sugiere la utilización de ciertas reglas para determinar los picos y valles de un ciclo.

Las investigaciones de los puntos de referencia se retomaron fuertemente a finales del siglo XX, a través de Cooley y Prescott (1995) quienes estudian y resumen el trabajo de Burns y Mitchell.

En la misma década de los 90's otros autores como Simkins (1994) estudian al ciclo económico utilizando los puntos de inflexión, Christiano y Fitzgerald (1998) también hacen referencia a los puntos de referencia antes de analizar los ciclos en forma diferente a lo tradicional en esos años. Reforzando esta última perspectiva Boehm (1998) argumenta a favor del uso de varias medidas de análisis en lugar de sólo una.

En esta misma década, así como a inicios del siglo XXI, la teoría de los puntos de inflexión atrajo a un gran número de investigadores que dedicaron sus trabajos a esta corriente, reforzando con una

sólida teoría estadística la parte que no había sido desarrollada del todo al investigar los puntos de referencia.

Como respaldo de lo mencionado, se encuentran los trabajos de Stock y Watson (1991), Diebold y Rudebusch (1996) y Epstein (1998), este último desarrollando la falta de un factor común en el trabajo de Burns y Mitchell (1946), adhiriendo este factor a la teoría actual.

También en 1998 Phillips refuerza esta corriente de investigación económica diferenciando entre tendencias determinísticas y estocásticas, situación también estudiada por Mintz (1972) quien aporta un profundo estudio sobre los determinantes de la tendencia en un ciclo económico.

Es importante citar a Canova (1994, 1998) quien establece a través del estudio de la teoría de los puntos de inflexión, fechas del ciclo de crecimiento. En este mismo año se da uno de los grandes aportes a esta corriente del estudio de los ciclos, a través del trabajo de King y Plosser (1994) quienes describen los pasos del algoritmo BB (Bry y Boschan).

Pagan (1997) aporta una regla para calcular la duración media de un ciclo. Ya en el 2002, este mismo autor junto con Harding, se adentran en el estudio de los puntos de inflexión reforzando y desarrollando el algoritmo BB y aplicándolo en estudios de ciclos con datos trimestrales, creando así el algoritmo BBQ el cuál es utilizado en este trabajo de investigación.

En años más actuales, Male (2011) examina las características y sincronización del ciclo económico para 32 países en desarrollo, incluye también en su estudio a países desarrollados como Estados Unidos, Reino Unido y Japón, en su trabajo, concluye que no hay comportamientos claros que indiquen alguna concordancia entre los países de una región o entre los ciclos de países tanto en desarrollo como en economías desarrolladas.

Özkan y Erden (2007) estudian e identifican usando la metodología de Bry y Boschan (1971) los puntos de inflexión en la economía de Turquía, en un esfuerzo por analizar las principales características del ciclo económico, concluyendo que la economía turca comparte rasgos de su ciclo económico con el de algunas economías en desarrollo.

En otro estudio reciente, a través de un método secuencial Monte Carlo, Billio y Casarin (2010) proponen un nuevo acercamiento para detectar los puntos de inflexión y pronosticar la actividad económica en el ciclo de países europeos, ilustrando en un contexto Bayesiano la efectividad de su metodología.

En su investigación, Anas, Billio, Ferrara y Mazzi (2008) introducen un modelo para detectar puntos de inflexión, dando a dichos resultados una interpretación económica. Con su trabajo aportan una mejor descripción de las fases del ciclo en diferentes economías europeas, así como una mejor precisión en el comportamiento del ciclo económico.

## **2. METODOLOGÍA**

La metodología que empleamos se centra en los cambios del nivel de las variables para identificar ciclos. La misma es coherente con los principios rectores de la Oficina Nacional de Investigación Económica (National Bureau of Economic Research), que es el árbitro no oficial de los ciclos económicos de EE.UU.

Esta metodología supone que la recesión comienza inmediatamente después de que la economía alcanza una cima y finaliza cuando la economía llega a un valle. La metodología determina las cimas y valles de cualquier serie dada, buscando primero los puntos máximos y mínimos durante un período determinado. Luego, selecciona pares de puntos máximos y mínimos que cumplan determinadas reglas de censura, que establecen cierta duración mínima para los ciclos y sus fases.

En particular, empleamos el algoritmo presentado por Harding y Pagan (2002), que extiende el llamado algoritmo BB desarrollado por Bry y Boschan (1971) al algoritmo BBQ usado para analizar datos trimestrales, para identificar los puntos de inflexión cíclicos en una serie<sup>1</sup>. Dicho algoritmo

---

<sup>1</sup> El algoritmo BBQ, para datos trimestrales. Es posible utilizar un algoritmo diferente, Markov switching (MS) (Hamilton, 2003). Harding y Pagan comparan los algoritmos MS y BBQ, y concluyen que el BBQ es preferible, ya que el modelo MS

busca puntos máximos y mínimos durante un período dado y luego seleccionamos pares locales adyacentes de máximos y mínimos absolutos, que cumplan determinadas reglas de censura, es decir, una determinada duración mínima de los ciclos y sus fases. En concreto, el algoritmo requiere que un ciclo completo dure como mínimo cinco trimestres, y cada fase al menos dos trimestres. Específicamente, habrá una cima en una serie trimestral  $Y_T$  en el momento  $t$  si:

$$[(y_t - y_{t-2}) > 0, (y_t - y_{t-1}) > 0] \quad y \quad [(y_{t+2} - y_t) < 0, (y_{t+1} - y_t) < 0]$$

Asimismo, habrá un valle cíclico en el momento  $t$  si

$$[(y_t - y_{t-2}) < 0, (y_t - y_{t-1}) < 0] \quad y \quad [(y_{t+2} - y_t) > 0, (y_{t+1} - y_t) > 0]$$

Luego se define un ciclo completo desde una cima hasta la siguiente, con dos fases: la de contracción y la de expansión. La principal variable macroeconómica es el PIB, que da la medida más amplia de la actividad económica. Las principales características de las fases cíclicas son su duración y su amplitud.

Dado que nos interesa principalmente analizar las contracciones, se estudian sus características. La duración de una contracción,  $D^c$ , mide el número de trimestres  $k$ , entre una cima y el siguiente valle. La amplitud de una contracción,  $A^c$ , mide la variación de  $y_t$  desde una cima ( $y_0$ ) hasta el siguiente valle ( $y_k$ ), es decir  $A^c = y_k - y_0$ . Se considera también la pérdida acumulada, que es otra medición ampliamente utilizada y que combina la información sobre la duración y la amplitud para obtener un aproximado del costo total de una contracción en la economía.

### 3. RESULTADOS DEL ALGORITMO BBQ EN LAS ECONOMÍAS DE AMÉRICA DEL NORTE

La economía de América del Norte es de las más grandes del mundo, sus tres países constituyentes: México, Estados Unidos y Canadá, cuentan con un elevado desarrollo industrial y económico, que los ubican entre las 15 mayores economías del mundo.

Estados Unidos es el país más desarrollado del continente y del mundo, cuenta con una economía orientada en la producción industrial, cuyos principales socios además de China, Alemania y Japón son México y Canadá (con quienes conforma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte)

La segunda mayor economía en el continente es la de México, país recientemente industrializado. La economía mexicana se encuentra actualmente diversificada, aunque continúa siendo uno de los mayores productores de petróleo en el mundo. Sus principales socios comerciales son los Estados Unidos y Canadá; sin embargo, la integración entre México y Canadá ha sido mucho más lenta de lo esperado.

Canadá fue, hasta hace unos años, la primera economía de Norteamérica, cuenta con un sistema financiero orientado al mercado, patrones de producción y elevados estándares de vida, cuenta con grandes depósitos de gas natural, junto con una gran variedad de recursos naturales. Su principal socio comercial es Estados Unidos, a donde destina más del 85% de sus exportaciones.

Las actividades económicas de Norteamérica son extraordinariamente diversas. Estados Unidos y Canadá presentan una economía moderna y sofisticada. La modernización ha sido desigual en México, donde la inflación crónica y el enorme peso de la deuda dificultan el importante desarrollo de la energía, el transporte y la industria.

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador del desarrollo humano por país, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno. Estados Unidos. Tiene un índice de 0.902, dándole la posición 4 de 159 países para los cuales se calcula el índice. Canadá tiene un índice de 0.888, ocupando la posición número 8. México, con 0.750 tiene el lugar 56.

---

depende de la validez del marco estadístico subyacente. Artis, Kontolemis y Osborn (1997), también utilizan la metodología BBQ.

En cuanto a términos generales, la siguiente tabla resume las principales características de los países de América del Norte, en donde con cifras oficiales del 2009 se muestra un panorama general de la situación geográfica, cultural y demográfica de dichos países.

**Tabla 1: Resumen Demográfico de los países de América del Norte, año 2009**

País	Canadá	Estados Unidos	México
Área (km <sup>2</sup> )	10,008,000	9,635,700	1,972,550
Población	34,314,389	309,050,595	112,322,757
Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )	3.2	25.1	57
Capital	Ottawa	Washington D.C.	Distrito Federal
Idioma	Inglés y Francés	Inglés	Español
Moneda	Dólar Canadiense	Dólar Americano	Peso Mexicano

Fuente: Elaboración Propia con datos oficiales de las Instituciones de Estadística de cada país.

En cuanto a términos económicos se refiere, la economía de América del Norte es de las más grandes del mundo, sus tres países constituyentes tienen un PIB PPA (Producto Interno Bruto a valores de Paridad de Poder Adquisitivo) en el 2010 de aproximadamente 17,000,000 millones de dólares que superan a la Unión Europea como bloque económico.

**Tabla 2: Resumen Económico de los países de América del Norte**

País	PIB PPA estimado para 2011 en millones de dólares.	% del Total
 Estados Unidos	14,624,184	83%
 México	1,549,671	9%
 Canadá	1,330,106	8%
Total América del Norte	17,503,961	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro Monetario Internacional.

Tabla 3: PIB 2010 en América del Norte

Región	PIB 2010 en millones de dólares.
América del Norte	16,824,184
Unión Europea	15.493.009
China	5.745.133
Japón	5.390.897
América del Sur	4,434,793

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE y el FMI

#### 4. IMAGEN DEL CICLO

Un resumen de lo que se ve en el ciclo sugiere que hay cuatro elementos de interés. La duración del ciclo y sus fases, La amplitud del ciclo y sus fases, el comportamiento asimétrico de las fases y los movimientos acumulativos dentro de las fases.

Al reflexionar sobre estas medidas, es útil considerar una fase como un triángulo. La gráfica 1 muestra una recesión estilizada, siendo "A" el pico y "C" el valle. La altura del triángulo es la amplitud y la base es la duración. El conocimiento de estos dos elementos para cualquier ciclo le permite a uno calcular el área del triángulo, y por lo tanto una aproximación a, por ejemplo, las pérdidas acumuladas del pico al valle, en relación con el anterior pico. Designando la duración de la i-ésima fase como " $D_i$ " y la amplitud como " $A_i$ ", el producto

$$C_{Ti} = .5(D_i * A_i)$$

Se conocerá como el "triángulo de aproximación" a los movimientos acumulados. En la práctica, los movimientos reales acumulados ( $C_i$ ) pueden diferir de  $C_{Ti}$  ya que el comportamiento real a través de la fase puede no ser bien aproximado por un triángulo, lo cual apunta a la necesidad de un índice de los movimientos acumulados en exceso; el candidato natural es:

$$E_i \left( \frac{C_{Ti} - C_i + 0.5 * A_i}{D_i} \right)$$

En donde  $D_i$  es la duración de la fase y el término  $0.5 * A_i$  elimina el sesgo que surge en el uso de una suma de rectángulos ( $C_i$ ) para aproximarse a un triángulo. A pesar de que el  $C_i$ , es de interés fundamental para los políticos e historiadores, la aproximación del triángulo sigue siendo probable que sea útil para arrojar a la luz la capacidad de los modelos del ciclo económico para generar ciclos realistas.

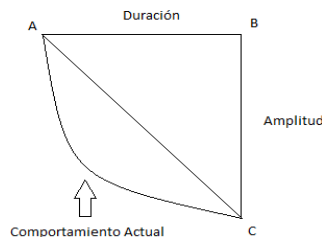


Figura 1 imagen del ciclo

## 5. DATOS ANALIZADOS Y RESULTADOS

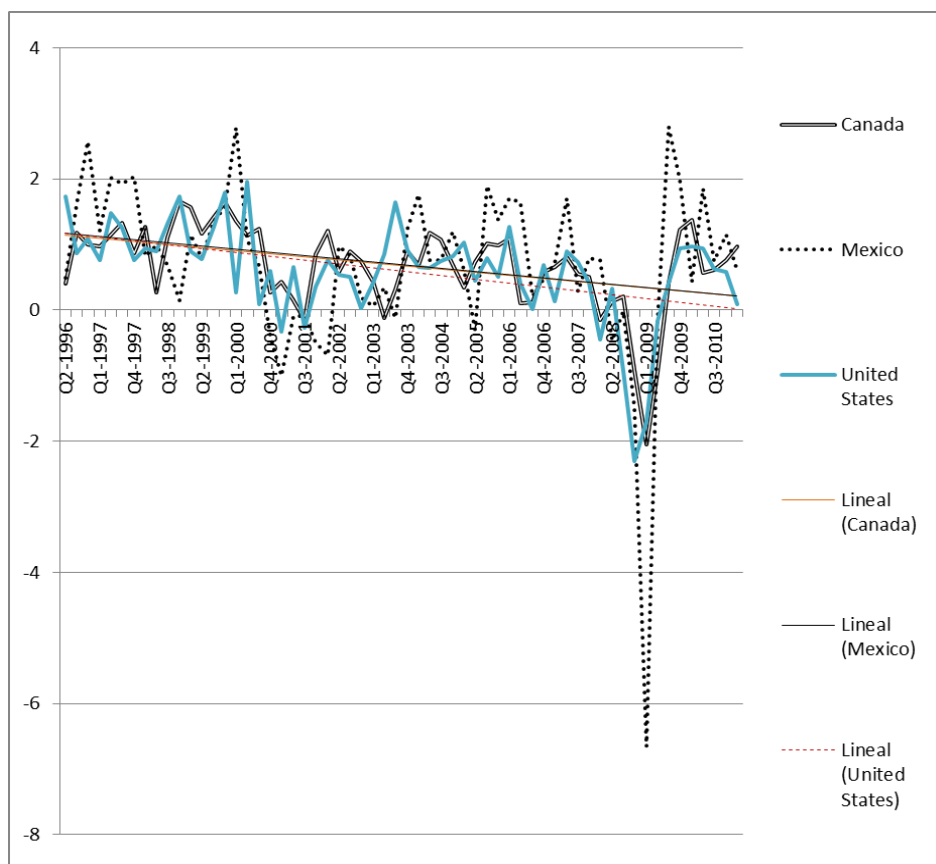
En este trabajo de investigación se estudian las tasas de crecimiento del PIB de los tres países, para analizar con ello el ciclo económico de cada nación.

Los datos utilizados cuya periodicidad es trimestral, obtenidos de la OCDE, refieren al periodo comprendido entre el segundo trimestre de 1996 al primer trimestre del 2011, contando con un total de 60 datos trimestrales para cada país.

En términos generales podemos observar que durante el periodo de análisis, las economías de Estados Unidos y Canadá son más estables que la economía mexicana, la cual presenta severas caídas en las tasas de crecimiento y picos más notorios que las de los otros dos países de la región norte de América.

Es importante destacar que las economías no presentan alguna sincronización significativa, pese a lo que se pudiera pensar, y aunque si bien en crisis económicas mundiales como las del 2000-2001 y 2008-2009 han presentado el mismo comportamiento a la baja, la mayoría de las expansiones o recuperaciones económicas presentan grandes diferencias entre las tres naciones.

En el caso de México, la volatilidad en su economía es más notoria que en el caso de Estados Unidos y Canadá, lo que sugiere que existe poca estabilidad financiera o por lo menos menor a la estabilidad que se presenta en las naciones anglosajonas del continente americano. Causa de ello son las políticas económicas y sociales adoptadas en cada país, así como la reacción oportuna para hacer frente a los rápidos cambios en el entorno económico que se van presentando con el paso del tiempo.



**Figura 2: Tasa de crecimiento del PIB 1996-2011 Estados Unidos, México y Canadá**

En cuanto a la tendencia en la economía de estos tres países, presentan comportamientos muy parecidos.



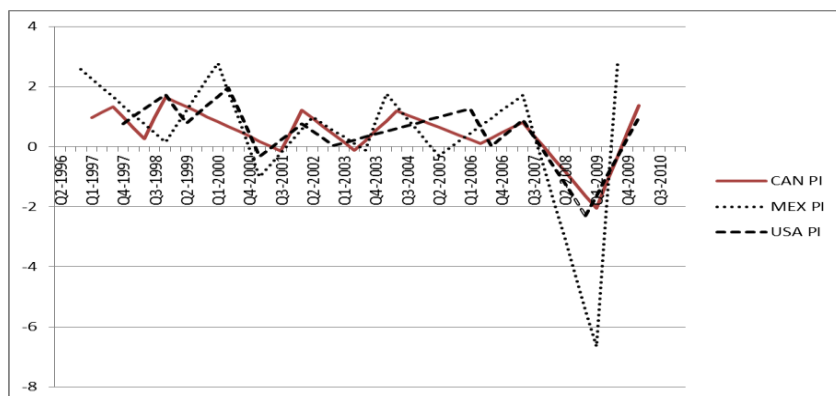
En primer lugar su tendencia es a la baja, esto no precisamente significa que la economía esté decreciendo, ya que al estar estudiando tasas de crecimiento, esta tendencia nos indica que aunque si bien la economía ha crecido en el largo plazo, cada vez las tasas de crecimiento son menores a las anteriores, por lo que se está produciendo una desaceleración económica y por ende se entienden como economías de lento crecimiento.

En segundo lugar, aunque se podría considerar esta tendencia como un comportamiento estable o de no riesgo, si no se revierte esta situación en los próximos años, dejaría de haber crecimiento en las tasas y al contrario, la situación se convertiría en muy preocupante al existir tasas de crecimiento negativas.

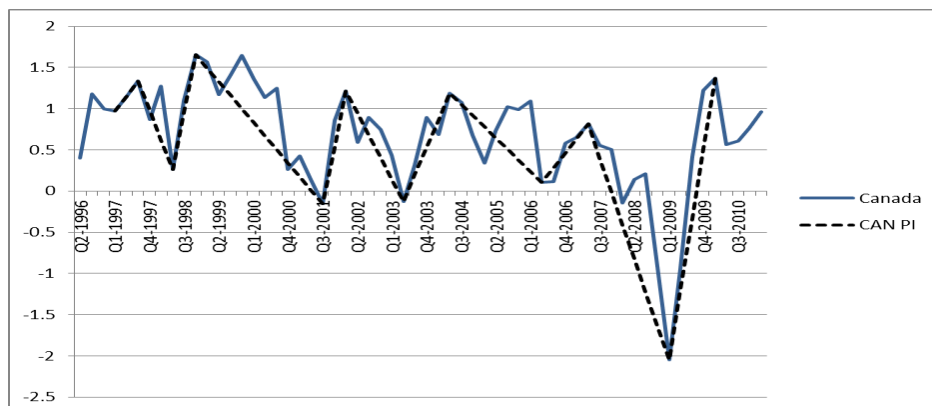
Otro punto a destacar es la similitud en las tendencias de México y Canadá, que aunque si bien presentan ciclos muy diferentes, en donde Canadá tiene una mayor similitud al ciclo de Estados Unidos, en el largo plazo el comportamiento es prácticamente igual. Por su parte Estados Unidos presenta una tendencia similar en cuanto a pendiente de la recta, pero por debajo de las otras economías.

Después de realizar el análisis de las economías por el método BBQ descrito en el capítulo anterior, mostramos a continuación los resultados obtenidos para las tres naciones, así como una comparativa entre los datos originales y los ciclos de referencia obtenidos.

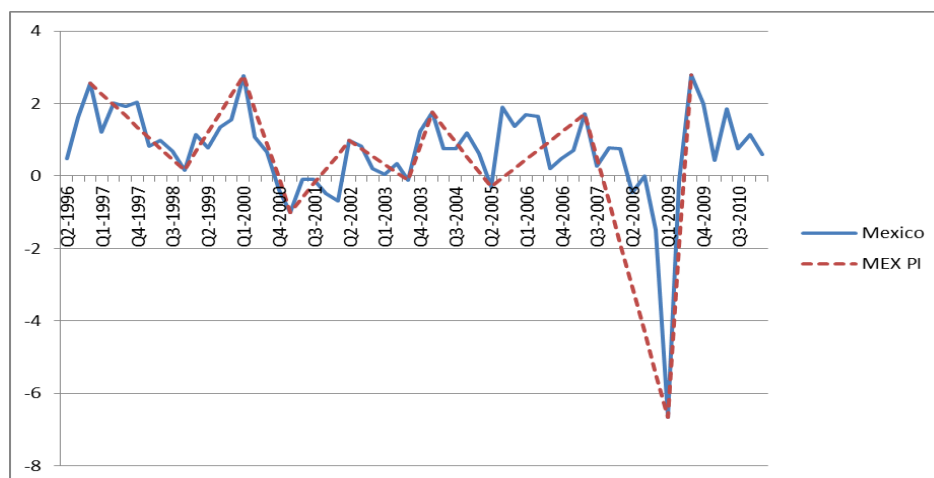
En la figura 3, tomando como base los resultados obtenidos mediante el método BBQ, se sintetizan los ciclos a partir de los puntos de inflexión, en este caso cada ciclo muestra el comportamiento resumido de su economía.



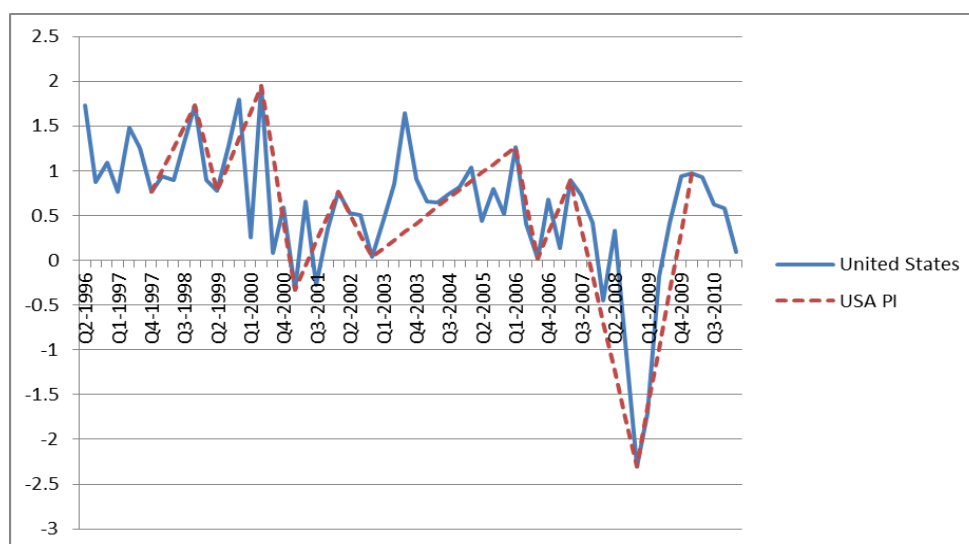
**Figura 3: Ciclos de Referencia (Resultados del algoritmo BBQ)**



**Figura 4: Puntos de Inflexión del Ciclo Económico de Canadá.**



**Gráfica 5: Puntos de Inflexión del Ciclo Económico de México**



**Figura 6: Puntos de Inflexión del Ciclo Económico de Estados Unidos.**

Tal y como se observa en la gráfica con los datos originales, el comportamiento de la economía de México difiere notoriamente al presentado en Canadá y Estados Unidos. Por medio de la gráfica realizada a partir de los puntos de inflexión reiteramos que la mayor diferencia se encuentra en las grandes caídas y mayores picos que presenta la economía mexicana. En resumen las fases del ciclo de México son más anchas que las otras, debido a la inconsistencia e inestabilidad de su economía.

Respecto a Estados Unidos y Canadá sus fases son más largas y es destacable la sincronización que muestran sus economías a partir de la segunda mitad del año 2006, aunque antes de dicho periodo el comportamiento de sus ciclos era muy disparate y no muestran relación alguna.

Los resultados proporcionados al utilizar el método BBQ nos arrojan las siguientes tablas:

**Tabla 4: Resumen picos y Valles en los ciclos económicos de América del Norte**

Estadística	Canadá	México	Estados Unidos
<b>Picos</b>	Q3-1997	Q4-1996	Q4-1998
	Q4-1998	Q1-2000	Q2-2000
	Q1-2002	Q2-2002	Q1-2002
	Q2-2004	Q1-2004	Q1-2006
	Q2-2007	Q2-2007	Q2-2007
	Q1-2010	Q3-2009	Q1-2010
<b>Valles</b>	Q1-1997	Q4-1998	Q4-1997
	Q2-1998	Q1-2001	Q2-1999
	Q3-2001	Q3-2003	Q1-2001
	Q2-2003	Q2-2005	Q4-2002
	Q2-2006	Q1-2009	Q3-2006
	Q1-2009		Q4-2008

**Tabla 5: Resumen de Resultados, Algoritmo BBQ**

Estadística		Canadá	México	Estados Unidos
Duración	Contracción	6.8000	5.8000	3.2000
	Expansión	3.0000	4.4000	5.5000
Amplitud (%)	Contracción	-1.6326	-3.5421	-1.6822
	Expansión	1.4263	3.5884	1.4355
Movimientos Acumulados (%)	Contracción	-4.7889	-9.8916	-3.6431
	Expansión	3.4575	8.5681	5.1165
Movimientos de Excesos del área del triángulo	Contracción	-30.0310	-6.5743	5.0351
	Expansión	11.4847	7.6798	-3.2672

La tabla anterior nos muestra una economía mexicana con picos más grandes y asimétricos lo que tiene como resultado una mayor amplitud en las expansiones y en las recesiones o contracciones que el resto de los países, Canadá se muestra como la economía con recesiones más prolongadas y expansiones cortas, en tanto que estados Unidos con recesiones promedio más breves y expansiones más largas.

**Tabla 6: Resultados algoritmo BBQ por trimestre**

<b>Periodo</b>	Canadá	México	USA	<b>Periodo</b>	Canadá	México	USA
<b>Q2-1996</b>	CONT	EXP	CONT	<b>Q4-2003</b>	EXP	EXP	EXP
<b>Q3-1996</b>	CONT	EXP	CONT	<b>Q1-2004</b>	EXP	PICO	EXP
<b>Q4-1996</b>	CONT	PICO	CONT	<b>Q2-2004</b>	PICO	CONT	EXP
<b>Q1-1997</b>	VALLE	CONT	CONT	<b>Q3-2004</b>	CONT	CONT	EXP
<b>Q2-1997</b>	EXP	CONT	CONT	<b>Q4-2004</b>	CONT	CONT	EXP
<b>Q3-1997</b>	PICO	CONT	CONT	<b>Q1-2005</b>	CONT	CONT	EXP
<b>Q4-1997</b>	CONT	CONT	VALLE	<b>Q2-2005</b>	CONT	VALLE	EXP
<b>Q1-1998</b>	CONT	CONT	EXP	<b>Q3-2005</b>	CONT	EXP	EXP
<b>Q2-1998</b>	VALLE	CONT	EXP	<b>Q4-2005</b>	CONT	EXP	EXP
<b>Q3-1998</b>	EXP	CONT	EXP	<b>Q1-2006</b>	CONT	EXP	PICO
<b>Q4-1998</b>	PICO	VALLE	PICO	<b>Q2-2006</b>	VALLE	EXP	CONT
<b>Q1-1999</b>	CONT	EXP	CONT	<b>Q3-2006</b>	EXP	EXP	VALLE
<b>Q2-1999</b>	CONT	EXP	VALLE	<b>Q4-2006</b>	EXP	EXP	EXP
<b>Q3-1999</b>	CONT	EXP	EXP	<b>Q1-2007</b>	EXP	EXP	EXP
<b>Q4-1999</b>	CONT	EXP	EXP	<b>Q2-2007</b>	PICO	PICO	PICO
<b>Q1-2000</b>	CONT	PICO	EXP	<b>Q3-2007</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q2-2000</b>	CONT	CONT	PICO	<b>Q4-2007</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q3-2000</b>	CONT	CONT	CONT	<b>Q1-2008</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q4-2000</b>	CONT	CONT	CONT	<b>Q2-2008</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q1-2001</b>	CONT	VALLE	VALLE	<b>Q3-2008</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q2-2001</b>	CONT	EXP	EXP	<b>Q4-2008</b>	CONT	CONT	VALLE
<b>Q3-2001</b>	VALLE	EXP	EXP	<b>Q1-2009</b>	VALLE	VALLE	EXP
<b>Q4-2001</b>	EXP	EXP	EXP	<b>Q2-2009</b>	EXP	EXP	EXP
<b>Q1-2002</b>	PICO	EXP	PICO	<b>Q3-2009</b>	EXP	PICO	EXP
<b>Q2-2002</b>	CONT	PICO	CONT	<b>Q4-2009</b>	EXP	CONT	EXP
<b>Q3-2002</b>	CONT	CONT	CONT	<b>Q1-2010</b>	PICO	CONT	PICO
<b>Q4-2002</b>	CONT	CONT	VALLE	<b>Q2-2010</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q1-2003</b>	CONT	CONT	EXP	<b>Q3-2010</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q2-2003</b>	VALLE	CONT	EXP	<b>Q4-2010</b>	CONT	CONT	CONT
<b>Q3-2003</b>	EXP	VALLE	EXP				



En las tablas anteriores podemos observar y confirmar la disparidad en los ciclos económicos de los tres países analizados, en cuanto a los valores estadísticos obtenidos, estos nos permiten hacer importantes conclusiones sobre nuestro estudio.

La duración promedio de un ciclo completo en México es de 10.2 trimestres (2.5 años aproximadamente), en donde el 57% de este tiempo se encuentra en una fase de contracción y únicamente el 43% del tiempo la economía está en expansión.

En Canadá aunque si bien el ciclo dura casi lo mismo que en el caso mexicano (9.8 trimestres), destaca de sobremanera como se distribuyen las fases dentro del ciclo puesto que las contracciones duran demasiado tiempo, un poco más del doble del periodo que dura la fase de expansión.

El ciclo más corto de las tres economías de América del Norte es el que se presenta en Estados Unidos, el cual dura 8.7 trimestres (poco más de 2 años), en el que caso contrario a los otros países, la contracción dura menos que el periodo de expansión, lo que demuestra una mayor estabilidad económica en este país en los últimos 15 años, a pesar de haber sufrido en años anteriores una de las peores crisis económicas en su historia.

Respecto a las similitudes en las fases o sincronización que presentan las economías durante el periodo analizado únicamente en el 29% de los trimestres los tres países comparten la misma fase o punto de inflexión, la mitad de este porcentaje se presenta en el periodo del cuarto trimestre del 2006 al tercer trimestre de 2008, tiempo durante el cual se experimentó la última crisis mundial de grandes proporciones, además, el 20% de las coincidencias son contracciones, quienes tienen una mayor sincronización son Canadá y Estados Unidos con una coincidencia de 29 trimestres o el 49%, de los cuales 16 corresponden a contracciones, o el 27%, después México Canadá con 28 trimestres coincidentes, de los cuales 20 fueron contracciones económicas y por último México estados Unidos con 27 trimestres coincidentes, de los cuales casi la mitad (14) fueron contracciones. Canadá es el país que mostró un mayor número de trimestres en contracción 35, es decir más de la mitad de los trimestres del periodo de estudio la economía canadiense disminuía, después la mexicana con 29 trimestres o el 50% del tiempo se encontraba con crecimientos descendentes y por último Estados Unidos con solamente 20 trimestres en contracción.

Todo el análisis anterior es válido para analizar la viabilidad, el impacto y las consecuencias que ha traído consigo el convenio tripartita mejor conocido como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Este tratado entró en funciones el 1 de Enero de 1994. En este caso, México (un país en desarrollo) se une a dos países desarrollados (Estados Unidos y Canadá), y este rasgo lo coloca en una situación especial respecto del resto de los países de América Latina.

Desde entonces, el TLCAN que en su inicio era considerado como un tratado innovador encaminado a la apertura y ampliación del mercado de América del Norte, ha ido eliminado sistemáticamente la mayoría de las barreras arancelarias y no arancelarias del comercio y la inversión entre Canadá, Estados Unidos y México,

dando origen al establecimiento de un marco de estabilidad y confianza para las inversiones de largo plazo. El TLCAN revolucionó el comercio y la inversión en la región, promoviendo su potencial económico teniendo como principales objetivos el contribuir a estimular el crecimiento económico y a crear empleos mejor remunerados en toda América del Norte.

Asimismo, el TLCAN pretendía una competencia mayor en el mercado y ampliar la variedad de productos que se comercializan, mejorando así el poder de decisión y de compra de los consumidores, familias y empresas de América del Norte.

Además prometía proporcionar a las empresas un mejor acceso a materiales, tecnologías, capital de inversión y talento disponibles en todo el territorio de la región, favoreciendo una mayor competencia en el mercado, punto clave para el crecimiento y la prosperidad sostenidos de la región.

Con todo lo anterior es claro que uno de los objetivos era que México, con su participación en este tratado, se convertiría en un país desarrollado, de "Primer Mundo".

De acuerdo a la información de la organización TLCAN-HOY(<http://www.tlcanhoy.org/>), creada en conjunto por las tres naciones pertenecientes a este tratado, algunos beneficios económicos medibles al 2008 del TLCAN han sido:

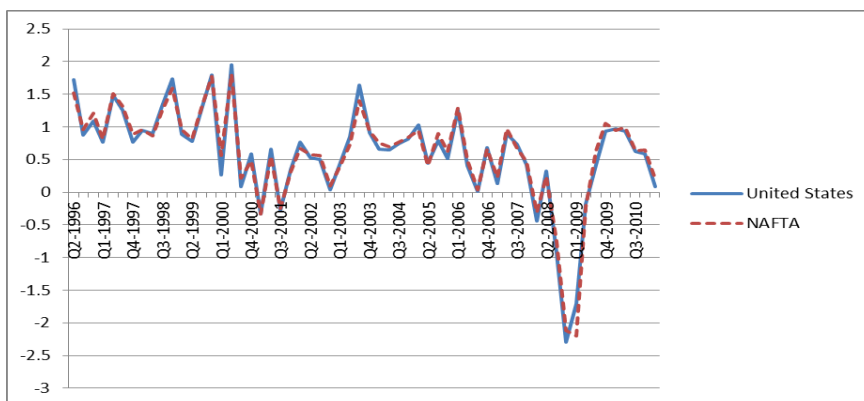
- El comercio de mercancías entre los países socios se ha más que triplicado, alcanzando \$946 mil millones de dólares en 2008. Durante ese período, el comercio entre Canadá y Estados Unidos se ha casi triplicado, mientras que entre México y Estados Unidos se ha más que cuadruplicado.
- En el 2008, los países socios del TLCAN intercambiaron bienes con un valor aproximado a \$2,6 millones de dólares diarios.
- El tamaño de la economía de América del Norte se ha más que duplicado.
- En 2008, la inversión extranjera directa que Canadá y Estados Unidos recibieron de la región del TLCAN alcanzó los \$470 mil millones de dólares. Por otro lado, México se ha convertido en uno de los mayores receptores de inversión extranjera directa entre las economías emergentes, al recibir más de \$156 mil millones de dólares procedentes de los países socios del TLCAN de 1993 a 2008.
- Los niveles de empleo de América del Norte han aumentado casi 23% desde 1993, lo cual representa la creación de 39.7 millones de puestos de trabajo.

Este acuerdo fue un experimento radical y sin precedentes en la historia del mundo; nunca antes tres países con niveles de desarrollo tan diferentes se habían integrado económicamente de una forma tan profunda. Hoy en día los resultados son sujetos a análisis, dejando ver que ha habido claros ganadores y perdedores.

Las exportaciones mexicanas han crecido bajo el TLCAN. México ahora ocupa el octavo lugar entre los países más exportadores del mundo. Algunas empresas y personas se han beneficiado muchísimo. Maseca, Lala y Bimbo entre otras. En algunos sectores de la población, los efectos del TLCAN han sido poco menos que

catastróficos, por ejemplo la producción de maíz, donde después de 1994, el gobierno mexicano eliminó los aranceles sobre el maíz estadounidense, y de repente los productores mexicanos tuvieron que competir con ese maíz importado, cuyos precios eran más baratos, cayendo los precios mexicanos en un 70% dejando a miles de campesinos sin empleo.

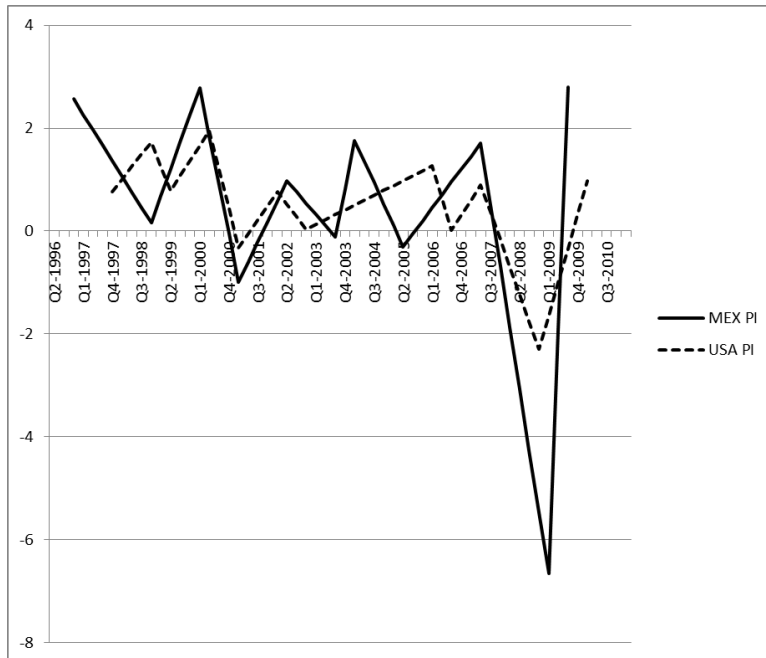
Las tasas de crecimiento económico del NAFTA para el mismo periodo analizado en las otras tres economías, no reporta alguna información relevante e interesante para el estudio, ya que tiene casi exactamente el mismo comportamiento que la economía de Estados Unidos, lo que nos demuestra que por el tamaño y la estabilidad en el entorno económico de este país es muy grande la influencia de esta nación en el NAFTA.



**Figura 7: Comparación entre las tasas de crecimiento de EEUU y el TLCAN. (1996-2011)**

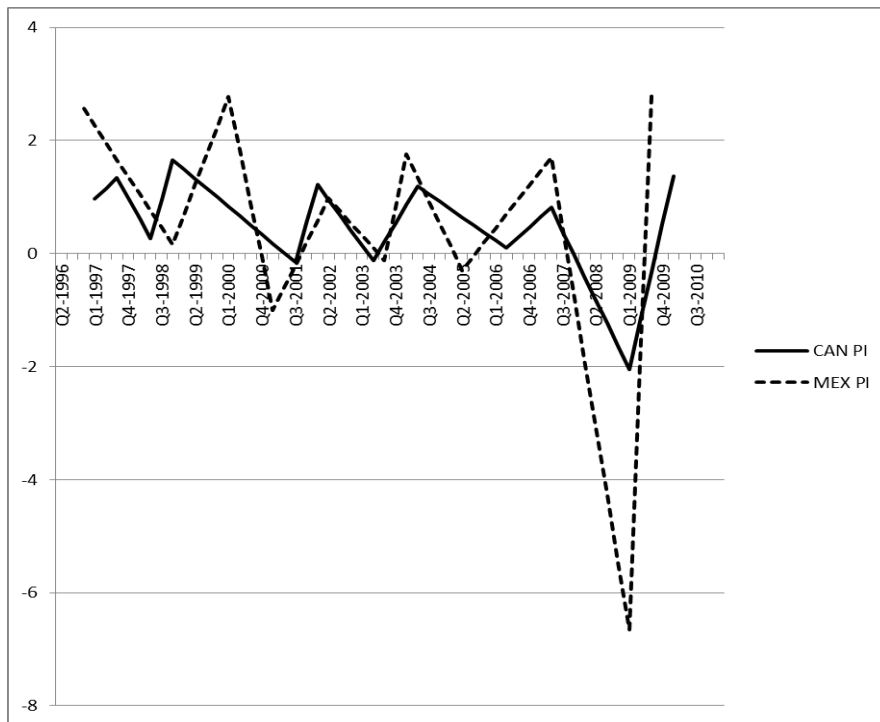
Ya analizados los objetivos y logros del TLCAN, usamos los resultados del método BBQ en los ciclos económicos de los países que conforman este bloque comercial, para que desde este punto de vista se analice el impacto económico del Tratado. Para realizar dicho análisis, lo conveniente es hacer un estudio por pares de países y el impacto en cada relación, las gráficas con dicho comportamiento, se presentan a continuación.





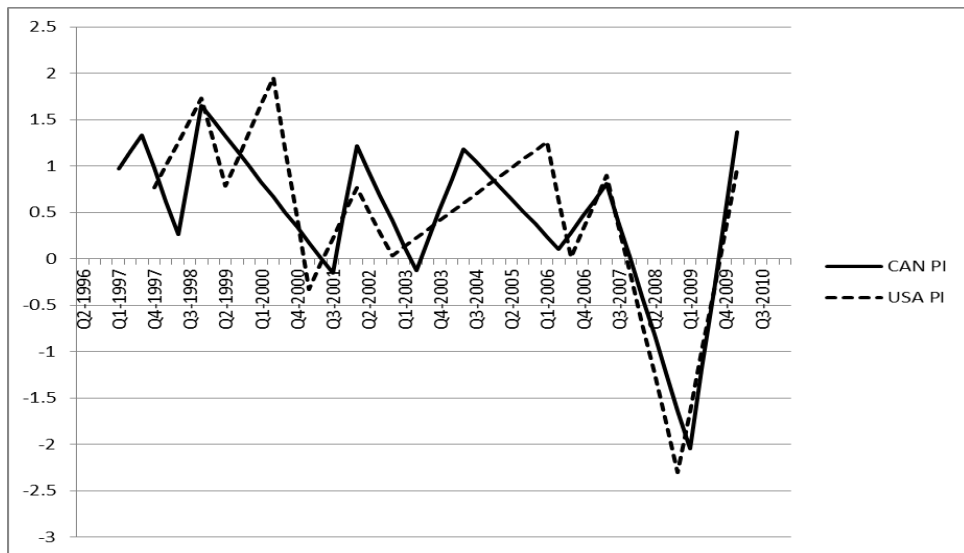
**Figura 8: Ciclo de Referencia Estados Unidos vs. México**

Con la economía más inestable de los tres países, México deja ver sus deficiencias y diferencias frente a la economía estadounidense, en la gráfica anterior se ve que únicamente durante dos periodos (del segundo trimestre de 1999 al cuarto trimestre del 2002 y del cuarto trimestre del 2006 al segundo trimestre del 2009) coincide el comportamiento económico de las economías en cuanto a duración de fases ya que en amplitud no se muestran coincidencias importantes.



**Figura 9: Ciclo de Referencia Canadá vs. México**

Aunque la relación entre México y Canadá a partir de la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte no se ha visto fortalecida en la dimensión esperada, existe un periodo comprendido del tercer trimestre del 2001 al primer trimestre del 2004, donde las economías comparten una gran similitud, al igual que con Estados Unidos, el periodo relacionado a la última crisis mundial del 2007 al 2009 comparte similitudes en cuanto a las fases pero no respecto a las amplitudes de las fases.



**Figura 10: Ciclo de Referencia Estados Unidos vs. Canadá**

Sin duda la relación más fuerte dentro del bloque comercial del norte de América, es la que involucra las economías de Estados Unidos y Canadá, situación que confirma los resultados de nuestro método, aunque si bien existen periodos de desfase, en cuanto a las amplitudes de los ciclos es muy parecida y resulta interesante analizar el periodo del segundo trimestre del 2006 hasta el 2010 donde el comportamiento de ambas economías es prácticamente el mismo.

Estos análisis nos permiten confirmar que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte no ha tenido los efectos esperados y sigue evidenciando las grandes diferencias en las economías de los países, los ciclos económicos no tienen alguna relación que contradiga lo anterior, que aunque si bien si comparten algunas fases, se esperaría una mayor cohesión económica.

## 6. CONCLUSIONES

Los análisis realizados nos permiten establecer que durante el periodo estudiado (1996 a 2011) no existe una fuerte evidencia de que las economías de Norte América tengan un ciclo económico común, es cierto que en cuanto al comportamiento a largo plazo, tienen una tendencia similar, pero referente a los ciclos económicos que presentan sus economías las diferencias son grandes.

Otra conclusión importante es la nula relevancia de estudiar por sí sólo al comportamiento económico del TLCAN, y compararlo con un país del bloque, ya que el comportamiento es casi el mismo que Estados Unidos, lo que nos confirma la influencia de esta economía en todo Norteamérica, reafirmando su poder económico y la gran diferencia que presenta con las otras naciones, sobre todo con México.

Las economías de Estados Unidos y Canadá poseen más características similares entre sí, que con la mexicana, lo que nos advierte que la brecha económica que existía entre México y sus países vecinos del norte aún no se ha reducido significativamente, y la intención de una mayor sincronización económica con estos

---

países a partir del TLCAN no ha dado los frutos esperados, confirmándonos que es difícil que un país emergente o en desarrollo como es México pueda sincronizarse rápidamente al ciclo económico de países desarrollados o de primer mundo.

Los ciclos económicos de referencia obtenidos después de aplicar el algoritmo BBQ a los las tasas de crecimiento trimestrales del PIB para estos tres países, nos indica que si bien estas economías comparten algunas fases (sobre todo en crisis económicas mundiales), no presentan una cohesión económica relevante que nos permita asegurar la existencia de un ciclo común, por el contrario, sus ciclos presentan comportamientos diferentes tanto en sus fases, como en duración y amplitud.

Con los resultados obtenidos se concluye que la tendencia de los tres países es similar, pero no hay evidencia relevante que indique la existencia de una estrecha relación en los ciclos económicos de México, Estados Unidos y Canadá a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

Que el caso de México es una economía más volátil, con cambios más drásticos en el ciclo, en tanto que las otras dos economías son más estables, por lo que la lección más importante de este análisis es que México debe de instrumentar medidas de política económica de corte keynesiano para evitar el efecto de sus recesiones o contracciones profundas, y así evitar las consecuencias dañinas de las recesiones en la población.

## REFERENCIAS

- Artis, M.; Kontolemis, Z.; Osborn, D. (1997). Business Cycles for G7 and European Countries. *Journal of Business* 70, no. 2: 249–79.
- Billio, M., Casarin, R. (2010). Identifying business cycle turning points with sequential Monte Carlo methods: an online and real-time application to the Euro area. *Journal Of Forecasting*.
- Boehm, E.A. (1998), A Review of Some Methodological Issues in Identifying and Analysing Business Cycles, Melbourne Institute Working Paper, No. 26/98.
- Bry, G. C. Boschan (1971), *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, New York, NBER.
- Burns, A.F. Mitchell, W.C. (1946), *Measuring Business Cycles*, New York, NBER
- Canova, F. (1994), Detrending and Turning Points, *European Economic Review*, 38, 614-623.
- Canova, F. (1998). Detrending and Business Cycle Facts, *Journal of Monetary Economics*, 41, 475-512.
- Christiano L., Fitzgerald, (1998) The Business Cycle: Its still a Puzzle, *Federal Reserve-Bank-of-Chicago-Economic-Perspectives*, 4th Quarter, p56-83.
- Cooley, T.F. Prescott, E.C. (1995) Economic Growth and Business Cycles, ch 1 of Diebold, F.X. Rudebusch, G.D. (1996), *Measuring Business Cycles: A Modern Perspective*, *Review of Economics and Statistics*, 78, 67-77.
- Epstein, P. (1998), Wesley Mitchell's Grand Design and its Critics, *Journal of Economic Issues* (forthcoming)
- Hamilton, J. (2003) What Is an Oil Shock? *Journal of Econometrics*, April 2003, vol. 113, pp. 363-398.

- Harding, D. Pagan, A. (2002) Dissecting the Cycle: A Methodological Investigation, *Journal of Monetary Economics*, 49 (2), 365-381.
- King, R.G. C.I. Plosser (1994), Real Business Cycles and the Test of the Adelmans, *Journal of Monetary Economics*, 33, 405-438.
- Koopmans. T.J. (1947), "Measurement without Theory", *Review of Economics and Statistics*, 29, 161-172.
- Male, R. (2011). Developing Country Business Cycles: Characterizing the Cycle. *Emerging Markets Finance & Trade*.
- Mintz, I (1972), Dating American Growth Cycles, in V. Zarnowitz (ed) *The Business Cycle Today*, NBER, New York, p 39-88
- Organización TLCANHOY (2009), Acerca del TLCAN, TLCANHOY. Consultado en [http://www.tlcanhoy.org/default\\_es.asp](http://www.tlcanhoy.org/default_es.asp) en Enero 2012
- Özkan, İ., Erden, L. (2007). TÜRKİYE EKONOMİSİNDE İŞ ÇEVİRİMLERİNİN TARİH VE SÜRE ARALIKLARININ TESPİTİ Akdeniz University Faculty Of Economics & Administrative Sciences Faculty Journal.
- Pagan, A.R. (1997), Towards an Understanding of Some Business Cycle Characteristics, *Australian Economic Review*, 30, 1-15.
- Pagan, A. R. (1997), Policy, Theory and the Cycle, *Oxford Review of Economic Policy*, 13, 19-33.
- Pagan, A.R. (1998), Bulls and Bears, Walras-Bowley Lecture given at the North American Summer Meetings of the Econometric Society, Montreal, June.
- Simkins, S.P. (1994), Do Real Business Cycle Models Really Exhibit Business Cycle Behavior, *Journal of Monetary Economics*, 33, 381-404.
- Stock, J.H. and M.W. Watson (1991), A Probability Model of the Coincident Economic Indicators, in K. Lahiri and G.H. Moore,(eds) *Leading Economic Indicators*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Stock, J.H. and M.W. Watson (1998), Business Cycle Fluctuations in US Macroeconomic Time Series, Working Paper No. 6528, National Bureau of Economic Research.
- Wecker, W. (1979), Predicting the Turning Points of a Time Series, *Journal of Business*, 52,

# ANÁLISIS DE UN ÍNDICE DE ÁREA MONETARIA ÓPTIMA PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL EN AMÉRICA LATINA.

**XAVIER RAMÍREZ ROMA**

IQS School of Management / Universitat Ramon Llull  
Via Augusta, 390 – 08017 Barcelona. España

**CARLOS MOSLARES GARCÍA**

IQS School of Management / Universitat Ramon Llull  
Via Augusta, 390 – 08017 Barcelona. España

**LUCINIO GONZÁLEZ SABATÉ**

IQS School of Management / Universitat Ramon Llull  
Via Augusta, 390 – 08017 Barcelona. España

e-mail: xavier.ramirez@iqs.url.edu  
Teléfono: 93 267 20 00

## Resumen

A mediados de la década de los noventa América Latina experimentó un fuerte impulso de los acuerdos de integración realizados entre países de la región y respecto a terceros. Como resultado de este proceso, se fortalecieron acuerdos ya existentes, como el Mercado Común Centroamericano (MCCA) o la Comunidad Andina (CAN) y se firmaron nuevos acuerdos de integración como el Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

El objetivo del presente artículo consiste en analizar la evolución en los últimos años de los tres procesos de integración existentes en América Latina. En este sentido, a partir de la Teoría de Áreas Monetarias Óptimas se elabora un índice agregado de integración regional con el objetivo de conocer cuál de los tres bloques regionales está más preparado para avanzar hacia una mayor integración regional.

Los resultados sugieren que, en la actualidad, el Mercado Común Centroamericano muestra unas condiciones más favorables para profundizar hacia estadios más avanzados de integración regional. Aun así, el grado de cumplimiento de los requisitos asociados a un área óptima monetaria, todavía puede considerarse en la actualidad como débil, tanto para el MCCA como para el resto de procesos analizados.

*Palabras clave:* América Latina, integración regional, convergencia económica.

*Área Temática:* Economía Internacional.

## Abstract

In the middle of the decade of the nineties Latin America experienced a strong impulse of the agreements of integration between countries of the region and with regard to third partners. As a result of this process, already existing agreements, such as the Common Central American Market (CCAN) or the Andean Community, became stronger and new agreements of integration were signed, such as the Common Market of the South (MERCOSUR).

The aim of this article focuses on analyzing the three existing processes of integration in Latin America. An index will be elaborated from the Optimum Currency Areas Theory with the aim of knowing which of the three regional blocks is more prepared to advance towards a deeper regional integration.

The results suggest that, at present, from the three processes of regional integration analyzed, the Common Central American Market shows more favorable conditions to reach more advanced stages of regional integration. Nonetheless, the degree of compliance with the requirements of the optimum currency area may currently still be considered weak, both for the CCAN and for the rest of the analyzed processes.

*Key Words:* Latin America, regional integration, economic convergence.

*Thematic Area:* International economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XX, la proliferación de acuerdos de integración regional que traspasan fronteras nacionales ha sido una de las características destacables de las relaciones económicas entre países. A partir de la década de los ochenta, y principalmente de los noventa, se observa una fuerte eclosión de los procesos de integración regional al coincidir, por un lado, la profundización del proceso de integración en Europa y, por otro, la creación, en otras zonas del planeta, de acuerdos de integración regional, basados en criterios liberalizadores de mercado y compatibles con las negociaciones multilaterales lideradas por el GATT y, posteriormente, por la Organización Mundial del Comercio.

A pesar de la importancia del componente político, se mantiene el interés por conocer si existen unas circunstancias económicas objetivas que puedan facilitar el avance en la profundización de un proceso de integración regional, sea cual sea su punto de arranque inicial, o si existe un umbral objetivo de “similitud” entre economías que garantice que un grupo de países puedan formar parte “con éxito” del mismo proceso de integración regional y que excluya a los países excesivamente “disparejos”.

La Teoría de Áreas Monetarias Óptimas (AMO) representa un buen marco teórico para aproximarse a las condiciones que deben cumplir un grupo de países que, desde estadios de integración regional poco avanzados, deseen profundizar en los procesos de integración en los que están inmersos. Las primeras aportaciones sobre el tema de Áreas Monetarias Óptimas se inician en los años sesenta con los artículos de Mundell (1961), McKinnon (1963) y Kenen (1969), que surgen como reflexión frente al debate sobre tipos de cambio fijos frente a tipos de cambio flexibles.

Siguiendo este enfoque inicial, la aproximación al concepto de “similitud” puede derivarse hacia el concepto de *optimalidad*, que se define en términos de algunas propiedades –también llamados prerequisites, características o criterios de *optimalidad*– de Área Monetaria Óptima. El hecho que un grupo de países cumplan con estos criterios *optimalidad* incrementa los beneficios y reduce los costes de integrarse en una AMO, con lo que aumenta el interés de avanzar hacia su constitución o, si se trata de un país externo, de incorporarse a una ya existente.

El problema radica en cómo encontrar un indicador integrado que capture el grado de cumplimiento de estos criterios con el objetivo que un grupo de países puedan constituirse en área monetaria óptima.

En el marco de la Teoría de Áreas Monetarias Óptimas, Bayoumi y Eichengreen (1997) desarrollaron un modelo que les permitía elaborar un Índice de integración regional - al que los autores bautizaron como *OCA - Índice (Optimal Currency Area – Índice)*<sup>1</sup> - y, aplicarlo, en su caso, a los países candidatos a incorporarse a la tercera etapa de la unión monetaria europea durante la década de los años noventa.

Este modelo fue utilizado posteriormente para distintos estudios académicos e institucionales: Bayoumi y Eichengreen (1999) aplicaron de nuevo el mismo modelo para los países emergentes del continente asiático; Horváth y Komárek (2003) lo aplicaron a los países europeos en el transcurso de la década de los años noventa. Asimismo, el Banco Central de Eslovaquia (2002) utilizó una metodología idéntica para calcular unos Índices OCA entre la República de Eslovaquia y Alemania, de la misma forma que lo calcula Cincibuch y Vávra (2001) para la República Checa y Alemania. Por último, Komárek y otros. (2003) utilizaron una ligera variación del modelo para calcular un índice similar entre la República Checa y los países integrantes de la Unión Europea.

El objetivo de este artículo consiste en utilizar el modelo elaborado por Bayoumi y Eichengreen (1997) y aplicarlo a los países de América Latina, con el fin de obtener un índice agregado de integración regional que permita elaborar una clasificación o *ranking* y medir qué países muestran una mayor disposición para profundizar hacia estadios más avanzados de integración regional, como puede ser una unión monetaria. La propia metodología utilizada en la estimación del modelo y en elaboración de los índices comporta que esta clasificación pueda realizarse tan sólo de forma bilateral entre pares de países y no entre grupos de países.

---

<sup>1</sup> Optimum Currency Area Indices (OCA Indices) que, en el presente artículo, se traducirá como Índices OCA.

Posteriormente, a partir de esta clasificación, se efectúa una interpretación en función de la pertenencia de los países analizados a un mismo proceso de integración regional, con el objetivo de verificar si se puede determinar cuál de los tres procesos de integración regional de América Latina muestra unas condiciones más favorables para avanzar hacia una mayor integración regional.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.**

El objetivo de Bayoumi y Eichengreen (1997) consiste en verificar en qué grado la variabilidad del tipo de cambio nominal de las monedas de distintas economías puede venir explicada por las variables contempladas en la Teoría de Áreas Monetarias Óptimas. Así pues, estiman un modelo en el que, a través de las variables independientes consideradas, pretenden analizar los determinantes de la variabilidad del tipo de cambio nominal, considerada, ésta última, como la variable dependiente del modelo.

La Teoría de Áreas Monetarias Óptimas se centra en las características o prerrequisitos que provocan que haya mayor estabilidad en los tipos de cambio de las monedas de los países analizados, con lo que la opción de constituirse en unión monetaria se convierte en más viable. Entre las más importantes de estas características se incluye la asimetría de los ciclos económicos, los vínculos comerciales, la movilidad del trabajo y la utilización de estabilizadores automáticos. En el artículo citado, los autores consideran que las dos últimas variables tienen una elevada importancia como respuesta a asimetrías que se originan entre zonas de un mismo país, pero juegan un papel menor cuando las asimetrías se producen entre países. A partir de esta consideración, los autores omiten del modelo estas dos variables y focalizan la atención en los choques asimétricos y en los vínculos comerciales. Para captar la posibilidad de choques asimétricos utilizan dos variables, la sincronización del ciclo económico y la similitud de la estructura de las exportaciones. Adicionalmente, añaden el tamaño de la economía como variable a considerar.

De esta forma, las variables independientes utilizadas por los autores en el modelo son las siguientes:

- Nivel de simetría del ciclo económico.
- Grado de diferenciación en la composición de las exportaciones.
- Vínculos comerciales.
- Tamaño de las economías.

La elección de estas variables responde al criterio ya comentado que un grupo de países pueden tener interés en crear un área monetaria óptima cuanto menor sea el riesgo de choques asimétricos que afecten a uno de ellos.

Este riesgo de choques asimétricos es menor:

- Cuando mayor sea la sincronización en la evolución del PIB de los países analizados. Una elevada correlación entre las tasas de crecimiento del producto entre distintos países puede ser indicativo que las economías están altamente interrelacionadas. Esta sincronización del ciclo reduce, también, la probabilidad de perturbaciones económicas que afecten de forma asimétrica a un país en mayor medida que al resto
- Cuando menor sea la diferencia de la estructura de las exportaciones de los respectivos países, Una elevada similitud entre la estructura de las exportaciones de los países – inidicativa de su propia estructura productiva- reduce el riesgo de perturbaciones económicas asimétricas que afecten a uno de ellos en mayor medida que al resto. De igual forma, se incrementa la probabilidad que, cuando ocurran perturbaciones, éstas afecten al conjunto de la región, reduciendo la necesidad que un país aplique medidas de ajuste específicas.



- Cuanto mayor sea la relación comercial entre ellos. Al incluir esta variable los autores toman en consideración que mayores niveles de intercambios comerciales provocan mejor reasignación de recursos económicos y, en consecuencia, mayor sincronización de los ciclos económicos -con lo que el riesgo de choques asimétricos es menor-, por encima del criterio de considerar que mayores niveles de intercambio económico puede provocar mayor especialización económica de los países y, por lo tanto, mayor riesgo de choques asimétricos.

Asimismo, incorporan la variable relativa al tamaño de las economías al considerar que los beneficios de una moneda única serán mayores para países de economías reducidas, puesto que cuanto menor es el tamaño de una economía, menor es el beneficio de mantener una moneda nacional y mayor el interés en adoptar una moneda común. Por otro lado, los países con un mayor tamaño de sus economías pueden tener un menor interés en incorporarse en un área monetaria al ser superior los costes de transición hacia una moneda común.

Como variable dependiente utilizan la variabilidad del tipo de cambio nominal bilateral de las monedas de los países analizados. Cabe esperar que para un grupo de países que reflejen una reducida variabilidad en los tipos de cambio de sus monedas a lo largo de un periodo de tiempo, la opción de constituirse en unión monetaria se presenta con más posibilidades de éxito que para países cuya fluctuación de los tipos de cambio sea muy elevada.

La ecuación estimada por Bayoumi y Eichengreen (1997) es la siguiente:

$$SD(e_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 PIB_{ij} + \beta_2 DISSIM_{ij} + \beta_3 TRADE_{ij} + \beta_4 SIZE_{ij} + v_{ij} \quad (1)$$

Dónde:

$SD(e_{ij})$  es la variable dependiente considerada como la desviación estándar de la variación en el logaritmo del tipo de cambio bilateral entre los países  $i$  y  $j$  a lo largo del periodo estudiado.

$PIB_{ij}$  es la desviación estándar de la diferencia en el logaritmo del PIB real entre los países  $i$  y  $j$  ( $SD(\Delta y_i - \Delta y_j)$ ). El coeficiente esperado de la regresión para esta variable independiente es positivo ( $\beta_1 > 0$ ), al considerar que cuanto mayor sea la diferencia en la evolución del PIB de los países  $i$  y  $j$  mayor será la variabilidad del tipo de cambio.

$DISSIM_{ij}$  es la suma de las diferencias absolutas entre dos países  $i$  y  $j$  de los porcentajes de participación de los diferentes sectores dentro de las exportaciones mundiales de cada uno de ellos. A priori, para esta variable independiente el coeficiente esperado también debería ser positivo ( $\beta_2 > 0$ ), puesto que a mayor diferencia entre la estructura de las exportaciones de dos países, mayor riesgo de choques asimétricos que afecten a uno de ellos lo que puede traducirse en mayor variabilidad del tipo de cambio.

$TRADE_{ij}$  es la media del ratio de las exportaciones bilaterales como porcentaje del PIB de los países  $i$  y  $j$ . El coeficiente esperado para esta variable es negativo ( $\beta_3 < 0$ ) puesto que a mayor intercambio comercial entre dos países, menor variabilidad en los tipos de cambio de sus monedas.

$SIZE_{ij}$  es la media del logaritmo de los PIB reales medidos en dólares de los países  $i$  y  $j$ . El coeficiente esperado para esta variable es positivo ( $\beta_4 > 0$ ), al considerar que cuanto mayor es el tamaño de la economía mayores son los costes de transición hacia una unión monetaria.

$v_{ij}$  es la perturbación aleatoria del modelo

En el trabajo desarrollado por Bayoumi y Eichengreen (1997), se estima, para el periodo 1983-1992, la ecuación (1) a partir de datos de 21 países industrializados. Una vez estimada la ecuación, los autores calculan para distintos años unos índices de “optimalidad” que bautizan con el nombre de Índices OCA.

Posteriormente, clasifican los grupos de países en función del índice relacionado con Alemania, tomando como referencia el error estándar de la regresión en conjunto. A continuación, consideran un primer grupo de países que muestran una muy elevada predisposición para avanzar hacia una unión monetaria, cuyo índice, en relación con Alemania, es inferior a una vez el error estándar. Por último, clasifican los países de menor a mayor valor del índice bilateral con Alemania – lo que implica menor convergencia del país analizado respecto al país germano – utilizando como referencia los múltiplos del valor del error estándar de la ecuación (1).

De forma similar, en los artículos de Horváth y Komárek (2003) y Komárek y otros (2003), calculan el índice para el periodo de tiempo considerado en el modelo. Una vez calculado el índice, los autores realizan, también, valoraciones sobre el nivel de convergencia entre los países analizados, siguiendo el criterio de considerar, por un lado, que cuanto menor sea el valor del índice, más favorables son las condiciones de los países analizados para avanzar hacia una unión monetaria y, por otro, que valores elevados del índice reflejan una fuerte asimetría en los países analizados, con lo que las condiciones para avanzar hacia una unión monetaria pasan a ser menos favorables.

### **3. EL MODELO APLICADO A LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA.**

A partir del modelo desarrollado por Bayoumi y Eichengreen (1997), se estima el mismo modelo aplicado a los países de América Latina en el periodo comprendido entre los años 1.999 y 2.008. Se analiza este periodo al considerar que es un periodo de estabilidad económica mundial que conlleva avances en los procesos de integración en distintas zonas del planeta y es previo a la inestabilidad derivada de la crisis económica. La estimación se realiza a partir de datos relativos a los 13 países que forman parte de algún proceso de integración en América Latina, junto con cuatro países latinoamericanos adicionales que, sin formar parte de ninguno de los procesos de integración latinoamericanos, pueden compartir elevados vínculos con el resto de países analizados.

Así pues, para la estimación del modelo se utilizan datos de los siguientes 17 países:

- Países del Mercado Común Centroamericano (MCCA):
  - Costa Rica.
  - El Salvador.
  - Guatemala.
  - Honduras.
  - Nicaragua.
- Países de la Comunidad Andina (CAN):
  - Bolivia.
  - Colombia.
  - Ecuador.
  - Perú.
- Países del MERCOSUR:
  - Argentina.
  - Brasil.
  - Paraguay
  - Uruguay.

- Resto de países de América Latina:
  - Méjico.
  - Chile.
  - República Dominicana.
  - Venezuela.

El análisis de los datos de estos 17 países tratados de forma bilateral entre ellos da un total de 136 observaciones<sup>2</sup> para cada una de las variables independientes utilizadas para la estimación del modelo y, el mismo número, para la variable dependiente.

- La variable dependiente  $SD(e_{ij})$ , se interpreta como la desviación estándar de la variación en el logaritmo del tipo de cambio bilateral entre los países  $i$  y  $j$  a lo largo del periodo estudiado. Su cálculo se realiza de forma indirecta a partir de los cambios cruzados con el real brasileño, moneda que mantiene mercado de cambio con el resto de países latinoamericanos. A partir de las medias anuales se calcula la variación del tipo de cambio bilateral y se transforma en logaritmos. El cálculo de la desviación estándar bilateral aplicada a los años considerados da como resultado las 136 observaciones utilizadas en el modelo como variable dependiente. La fuente de datos procede del Banco Central do Brasil (2010) que publica, de forma ininterrumpida, datos diarios de tipos de cambio desde febrero de 1999.
- La variable independiente  $PIB_{ij}$ , se interpreta como la desviación estándar de la diferencia en el incremento del PIB real entre los países  $i$  y  $j$ . Para su cálculo se parte de los datos correspondientes a los valores del PIB de los 17 países analizados entre los años 1998 y 2008 y posteriormente se calcula el incremento y se transforma en logaritmos. A partir de estas observaciones se calcula la diferencia entre los países  $i$  y  $j$  para los diez años objetos del estudio y la desviación estándar bilateral aplicada a la década. La fuente de datos procede de CEPAL (2010a).
- La variable independiente  $DISSIM_{ij}$ , se interpreta como la participación de cada sector dentro del total de exportaciones mundiales de cada país. Para cada uno de los países analizado se calcula el promedio de la década de la estructura de sus exportaciones dividida en 21 sectores que se corresponden a los sectores establecidos en el sistema armonizado aplicado por COMTRADE (2010) que facilita cifras de exportación mundial por países con un nivel de desagregación de 99 capítulos (dos dígitos). A partir de esta media, se calcula la suma de las diferencias –en valor absoluto- de dichos porcentajes aplicados de forma bilateral entre los países  $i$  y  $j$ , lo que da lugar a la obtención de las 136 observaciones utilizadas en el modelo.
- La variable independiente  $TRADE_{ij}$  se interpreta como la media del ratio de las exportaciones bilaterales como porcentaje del PIB de los países  $i$  y  $j$ . Este ratio se calcula como la media, en el periodo de tiempo analizado, de las exportaciones del país  $i$  al país  $j$ , más las exportaciones del país  $j$  al país  $i$  dividido por el promedio del PIB del país  $i$  más el PIB del país  $j$ . A partir de estos datos se calcula la media de la década, lo que permite obtener las 136 observaciones utilizadas en el modelo. La variable  $TRADE_{ij}$  se ha obtenido a partir de datos procedentes de COMTRADE (2010) y CEPAL (2010).
- La variable independiente  $SIZE_{ij}$ , - relativa al tamaño de los países – se calcula a partir de la media del PIB real de cada país expresada en logaritmos entre los años analizados, para, posteriormente, sumar los respectivos valores entre los países  $i$  y  $j$ , calcular la media y obtener las 136 observaciones requeridas para la estimación del modelo. Los datos proceden de CEPAL (2010).

<sup>2</sup> Puesto que la relación entre un país  $i$  y un país  $j$  es la misma que entre un país  $j$  y un país  $i$  el número de observaciones es igual a  $17! / (15! * 2!)$ , igual a 136.

#### 4. ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DEL MODELO.

A partir de los datos recopilados aplicados a los 17 países de América Latina se estiman – utilizando el método de mínimos cuadrados- los coeficientes del modelo descrito en la ecuación (1), obteniendo como resultado los siguientes valores:

$$SD(e_{ij}) = 0,043 + 3,320 PIB - 0,217 DISSIM_{ij} - 5,160 TRADE_{ij} + 0,011 SIZE_{ij} + v_{ij} \quad (2)$$

$$N = 136$$

$$R^2 = 0,5998$$

$$R^2_{adj} = 0,5875$$

$$\text{Error estándar} = 0,060$$

Los resultados de validación del ajuste realizado indican que el modelo cumple con la hipótesis del método de mínimos cuadrados, incluida la normalidad de los residuos, lo que permite interpretar las pruebas de *t* y los intervalos de confianza de los coeficientes obtenidos, así como la prueba de F de la prueba ANOVA del modelo. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Coeficientes estimados del modelo.**

		Estimación	Error estándar	T	Valor_p	Límite Inferior (95%)	Límite Superior (95%)
<b>Constante</b>	<b>b<sub>0</sub></b>	0,0425	0,0576	0,7380	0,4616	-0,0714	0,1565
<b>PIB</b>	<b>b<sub>1</sub></b>	3,3201	0,2615	12,6990	0,0000	2,8029	3,8373
<b>DISSIM</b>	<b>b<sub>2</sub></b>	-0,2171	0,0395	-5,4940	0,0000	-0,2953	-0,1389
<b>TRADE</b>	<b>b<sub>3</sub></b>	-5,1599	1,4055	-3,6710	0,0035	-7,9403	-2,3796
<b>SIZE</b>	<b>b<sub>4</sub></b>	0,0107	0,0051	2,0870	0,0388	0,0006	0,0208

**Análisis de la varianza**

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-p
<b>Modelo</b>	0,71696	4	0,179240	49,07	0,0000
<b>Residuo</b>	0,47847	131	0,003652		
<b>Total (Corr.)</b>	1,19543	135			

Fuente: Elaboración propia.

Las conclusiones derivadas de estos resultados se pueden resumir en:

- El modelo explica un 59,98% de la variabilidad de  $SD(e_{ij})$ , la variable dependiente.
- El valor-p <0,0001 de la prueba de F indica que alguna o todas las variables utilizadas en el modelo ayudan a explicar el comportamiento de la variable dependiente.
- El signo positivo del coeficiente de la variable PIB se comporta según lo esperado.

- El signo de la variable DISSIM es negativo contrariamente a lo esperado. Una posible explicación a la constatación que el coeficiente de la variable DISSIM muestre un signo negativo distinto al esperado podría ir en el sentido que las exportaciones no reflejan la verdadera estructura productiva de un país sino tan sólo una parte de ella.
- El signo negativo del coeficiente de la variable TRADE se comporta según lo esperado.
- El signo de SIZE es positivo de acuerdo con lo esperado aunque su importancia relativa es muy reducida en la evolución de la variable dependiente.

## **5. APLICACIÓN DEL MODELO PARA EL CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE AREA MONETARIA ÓPTIMA.**

A partir del modelo de la ecuación (2) se calculan los valores esperados para la variable  $SD(e_{ij})$ . Estos valores se corresponden al concepto descrito de Índices OCA aplicado a todo el periodo analizado. La elaboración del índice se corresponde a todas las combinaciones bilaterales de los 17 países incluidos en el modelo, lo que da lugar a 136 valores.

El interés en analizar este elevado número de valores es estrictamente académico al incluir combinaciones bilaterales que en este momento ni se plantean - ni es previsible que lo hagan en el futuro - la constitución de una unión monetaria entre ellos. Se justifica, sin embargo, por el hecho que la inclusión todas las combinaciones bilaterales posibles a partir de los 17 países analizados, incorpora, ya por sí mismo, el cálculo del valor de los índices para países que forman parte de alguno de los procesos de integración regional y, a la vez, permite realizar interpretaciones a partir de la clasificación de los resultados obtenidos.

Si se utiliza el mismo criterio que Bayoumi y Eichengreen (1997), aquéllos países cuyo índice bilateral sea inferior al error estándar del modelo estimado en la ecuación (2) -es decir, inferior a 0,060-, mostrarán una muy elevada predisposición para avanzar hacia una unión monetaria. A partir de ahí, unos valores más elevados del índice – que se pueden medir como múltiplos del error estándar- implicarán una menor predisposición para avanzar hacia uniones monetarias.

A partir de los resultados de la obtención de 136 índices se destacan, a continuación, los principales aspectos referidos a los países que forman parte de alguno de los procesos de integración latinoamericanos. Las Tablas 2.1, 2.2 y 2.3 reflejan los resultados de los índices para cada una de las combinaciones bilaterales entre países del Mercado Común Centroamericano, de la Comunidad Andina y del MERCOSUR, respectivamente. La primera columna indica la posición de cada índice analizado dentro de los 136 índices, ordenados de menor a mayor valor, entre los 17 países analizados.

### **5 a. Mercado Común Centroamericano.**

De los datos expresados en la Tabla 2.1 destaca:

- Entre los siete primeros valores más reducidos del índice - con un resultado inferior al error estándar de la ecuación- se encuentran seis observaciones que corresponden a comparaciones bilaterales entre países que forman parte del MCCA.
- Dentro de estos siete primeros valores más reducidos del índice se constata que El Salvador y Nicaragua mantienen unos índices extremadamente reducidos con tres de los países restantes del MCCA; mientras que Guatemala muestra índices reducidos con dos de los países restantes del MCCA y Costa Rica y Honduras, con uno de ellos.

**Tabla 2.1 Índices de Área Monetaria Óptima aplicados a los países  
del Mercado Común Centroamericano.**

<b>Clasificación</b>	<b>País <i>i</i></b>	<b>País <i>j</i></b>	<b>Índices</b>
2	El Salvador	Guatemala	0,0021
3	El Salvador	Nicaragua	0,0041
4	Costa Rica	Nicaragua	0,0312
5	El Salvador	Honduras	0,0334
6	Costa Rica	El Salvador	0,0467
7	Guatemala	Nicaragua	0,0572
9	Costa Rica	Guatemala	0,0666
15	Guatemala	Honduras	0,0827
33	Costa Rica	Honduras	0,1133
69	Honduras	Nicaragua	0,1534

- El resto de combinaciones posibles entre países del MCCA se sitúan en las posiciones 9, 15 y 33, todas ellas inferiores al doble del error estándar de la ecuación. Tan sólo el índice referido a la relación entre Honduras y Nicaragua alcanza un elevado valor de 0,1534 situándose en la posición 69 del ranking.
- A la vista de estos resultados, puede señalarse que la mayor convergencia se da respecto a países que dentro del MCCA muestran una renta per cápita intermedia como son El Salvador y Guatemala.
- Si se considera a Costa Rica como el país de referencia dentro del proceso de integración - al tratarse del país con mayor renta per cápita del bloque regional- se observa una convergencia elevada de Costa Rica con respecto a Nicaragua, El Salvador y Guatemala. Estos resultados sugieren una predisposición elevada entre cuatro de los cinco países del MCCA (Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Nicaragua) para profundizar hacia estadios más elevados de integración.

## **5 b. Comunidad Andina.**

**Tabla 2.2. Índices de Área Monetaria Óptima aplicados a los países  
de la Comunidad Andina.**

<b>Clasificación</b>	<b>País <i>i</i></b>	<b>País <i>j</i></b>	<b>Índices</b>
16	Bolivia	Perú	0,0833
34	Ecuador	Perú	0,1141
35	Colombia	Perú	0,1174
45	Colombia	Ecuador	0,1248
49	Bolivia	Colombia	0,1269
66	Bolivia	Ecuador	0,1524

De los datos expresados en la Tabla 2.2 cabe resaltar que:

- El índice más reducido correspondiente a países integrantes de la Comunidad Andina se sitúa en la posición 16, con un valor de 0,0833 que se corresponde a la relación entre Bolivia y Perú.
- El resto de combinaciones posibles entre países de la Comunidad Andina se sitúan en las posiciones 34 y 35 (inferiores al doble del error estándar del modelo) y 45, 49 y 66.
- Así pues, puede señalarse que los valores del índice que implican a países del CAN oscilan entre el mínimo citado de 0,0833 (Bolivia - Perú) y el máximo de 0,1523 entre Bolivia y Ecuador.
- A la vista de estos resultados, puede señalarse que la mayor convergencia se da respecto a un país, Perú, que dentro del proceso de integración de la Comunidad Andina muestra una renta per cápita elevada, sin ser la mayor dentro del bloque regional. Por otro lado, el cálculo de los índices respecto a Colombia –que es el país de la Comunidad Andina con mayor renta per cápita – refleja unos valores superiores, lo que es indicativo de mayor divergencia entre Colombia y el resto de países del CAN.
- La interpretación del índice entre Colombia y Perú (con un valor de 0,1174) indica una moderada convergencia entre ambos países que podría llevar a considerarlos como un posible núcleo para futuros avances en la integración regional.

## 5 c. MERCOSUR.

**Tabla 2.3. Índices de Área Monetaria Óptima aplicados a los países del MERCOSUR.**

Clasificación	País <i>i</i>	País <i>j</i>	Índices
38	Brasil	Paraguay	0,1204
46	Argentina	Uruguay	0,1251
88	Paraguay	Uruguay	0,1765
101	Argentina	Paraguay	0,2255
107	Brasil	Uruguay	0,2420
128	Argentina	Brasil	0,2846

A partir de los datos expresados en la Tabla 2.3 se derivan las siguientes consideraciones:

- El índice más reducido correspondiente a países integrantes del MERCOSUR se sitúa en la posición 38, con un valor de 0,1204 que se corresponde a la relación entre Brasil y Paraguay.
- El resto de combinaciones posibles entre países del MERCOSUR se sitúan en las posiciones 46 (superiores al doble del error estándar del modelo), correspondiente a Argentina y Uruguay; la posición 88 (Paraguay – Uruguay) y las posiciones 101, 107 y 128, con valores del índice claramente superiores al triple del error estándar del modelo.
- Así pues, los valores del índice que implican a países del MERCOSUR oscilan entre el mínimo citado de 0,1204 (Brasil - Paraguay) y el máximo de 0,2846 entre Brasil y Argentina,

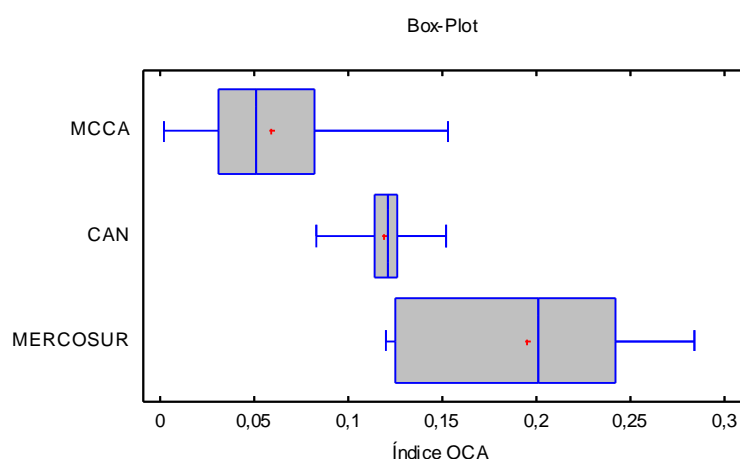
- A la vista de estos resultados, puede señalarse que se observa una reducida convergencia respecto a los dos países que, dada su renta per cápita y su importancia relativa, podrían considerarse como líderes del bloque regional, como son Brasil y Argentina. El cálculo de los índices muestra una elevada divergencia entre ambos países, con un valor del índice de 0,2846. Asimismo, la comparación respecto a terceros da unos valores relativamente altos entre Brasil y Paraguay y entre Argentina y Uruguay y muy elevados en el resto de combinaciones posibles.

Los datos de la Tabla 3 y de la Figura 1 permiten realizar un análisis comparativo de los índices de Área Monetaria Óptima entre los tres bloques regionales. En la Tabla 3 se registran los valores del promedio, de la mediana y de la desviación estándar, así como el valor mínimo y máximo de los índices OCA, para cada uno de los bloques regionales analizados, valores que posteriormente se visualizan en la Figura 1.

**Tabla 3. Resumen estadístico de los índices de Área Monetaria Óptima aplicados a los tres bloques regionales.**

	Recuento	Promedio	Mediana	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>MCCA</b>	10	0,0591	0,0520	0,0475	0,0021	0,1534
<b>CAN</b>	6	0,1198	0,1211	0,0224	0,0833	0,1524
<b>MERCOSUR</b>	6	0,1957	0,2010	0,0663	0,1204	0,2846
<b>Total</b>	22	0,1129	0,1158	0,0741	0,0021	0,2846

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 1. Resumen comparativo de los Índices de Área Monetaria Óptima para los tres bloques regionales.**

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la Tabla 4 muestra los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis,<sup>3</sup> que permite evaluar la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de los tres bloques es la misma. Puesto que el valor-p es menor que 0,05, puede afirmarse, con un nivel de confianza del 95%, que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los índices OCA de cada uno de los tres bloques regionales.

<sup>3</sup> Véase, al respecto, Neter y otros. (1996) .



**Tabla 4. Prueba de Kruskal-Wallis aplicada a los índices OCA de los tres bloques regionales.**

	Tamaño de Muestra	Rango Promedio	Valor
MCCA	10	6,4000	
CAN	6	13,1667	
MERCOSUR	6	18,3333	
Valor del estadístico			13,2079
Valor – p			0,0014

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES.

Según la metodología utilizada para la elaboración de un índice agregado y a partir de la investigación empírica aplicada a los tres procesos de integración regional latinoamericana, las principales conclusiones se pueden concretar en:

- La mayor convergencia se observa entre los países del Mercado Común Centroamericano. De esta forma, puede considerarse que, dentro de los procesos de integración latinoamericanos, el MCCA es el bloque que registra unas condiciones más favorables para avanzar hacia una mayor integración regional.
- La convergencia observada entre los países de la Comunidad Andina es inferior a la registrada entre los países del MCCA.
- De los tres procesos de integración analizados, el bloque regional formado por los países integrantes del MERCOSUR muestra los menores niveles de convergencia entre sus países miembros.

En relación con estas conclusiones cabe remarcar los siguientes aspectos:

- Entre los siete primeros valores más reducidos del índice se encuentran seis observaciones que corresponden a comparaciones bilaterales entre países que forman parte del MCCA.
- De los tres procesos de integración regional latinoamericana analizados, el MCCA registra el menor nivel promedio del Índice de Áreas Monetarias Óptimas. El nivel promedio alcanzado por el MCCA, igual a 0,0591, se sitúa ligeramente por debajo del error estándar del modelo analizado, lo que puede interpretarse como un débil cumplimiento de los requisitos asociados a un área monetaria óptima.
- Entre los países del MCCA destaca la existencia de cuatro países (Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Nicaragua) que muestran unos valores reducidos del índice entre ellos, indicativos de una elevada convergencia entre ellos. Este resultado sugiere una predisposición aún mayor de este grupo de países del MCCA para profundizar hacia estadios más elevados de integración, como podrían ser una unión monetaria.
- El promedio del índice para las combinaciones entre países de la Comunidad Andina toma el valor de 0,1198 y duplica ostensiblemente la media observada del índice entre los países del MCCA. Perú es el país que registra una mayor convergencia en relación con el resto de países andinos.
- Con un valor de 0,1957, el promedio del índice entre los países del MERCOSUR es superior al valor observado entre los países de la Comunidad Andina y triplica al registrado entre los países del MCCA. Dentro del MERCOSUR se observa una reducida convergencia respecto a los dos países que, dada su renta per cápita y su importancia relativa, podrían considerarse como líderes del bloque regional, como son Brasil y Argentina.

Así, el análisis de los resultados, a partir de la metodología utilizada, sugiere una mayor similitud entre los países del Mercado Común Centroamericano de la que se derivaría una mayor viabilidad de avanzar hacia una mayor integración económica entre los países miembros.

Por el contrario, de los tres procesos de integración analizados, según la metodología utilizada, el bloque regional formado por los países integrantes del MERCOSUR muestra los mayores niveles de divergencia entre sus países miembros.

## REFERENCIAS

BANCO CENTRAL DE ESLOVAQUIA, NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA (2002): Open Questions of Monetary Integration, *Monetary Policy, BIATEC, Vol X, 2/2002*.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (2010): "Economy and Finance" y "Exchange and Foreign Capital", <http://www.bcb.gov.br/?english>

BAYOUMI, T. y EICHENGREEN, B. (1997): Ever closer to heaven? An optimum-currency-area index for european countries. *European Economic Review*, núm 41. pp. 761 – 770.

BAYOUMI, T. y EICHENGREEN, B. (1999): Is Asia an Optimum Currency Area? Can it become one? en Collingnon, Pisani-Ferri y Chul Parc (eds) *Exchange Policies in emerging Asian Countries*, Routledge, New York.

CINCIBUCH, M. y VÁVRA, D. (2001): Towards the European Monetary Union: A need for Exchange Rate Flexibility, *Eastern European Economics*, Vol. 39, núm. 6, pp 23-64.

CEPAL (2010): "Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2009", *División de Estadística y Proyecciones Económicas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe*.

COMTRADE (2010): Trade Statistics Data Base, *Statistics Division, United Nations*, <http://comtrade.un.org/db/>

HORVÁTH, R. y KOMÁREK, L (2003): Optimum Currency Area Indices: Evidence from the 90s, *Warwick University Research Papers*, núm. 665.

KENEN, P. (1969): The Optimum Currency Areas: An Eclectic View, en Mundell y Swobova eds., *Monetary Problems of International Economy*, Chicago, University of Chicago Press.

KOMÁREK, L., CECH, Z. y HORVÁTH, R. (2003): Optimum Currency Area Indices: How Closer is the Czech Republic to the Eurozone?, *Czech National Bank, Working Papers Series*, núm. 10.

NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA (2002): Open Questions of Monetary Integration, *Monetary Policy, BIATEC, Vol X, 2/2002*

NETER, J., KUTNER, M.N., NACHTSHEIM, C.J. y WASSERMAN, W (1996): *Applied Linear Regression Models*, Mc. Graw Hill Education.

McKINNON, R. (1963) Optimum Currency Areas, *American Economic Review*, Núm 53, Vol 4, pp 717 - 725.

MUNDELL, R. (1961): A Theory of optimum Currency Areas, *American Economic Review*, Núm 51, Vol 4, pp 657 – 665.

# **LAS EXPORTACIONES CHINAS: UN ANÁLISIS DE SU EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL**

**ANA SALVADOR CHAMORRO**

Fac. de CC. Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía y Estadística. Universidad de León  
Campus de Vegazana, s/n - 24071 León (España)  
ana.salvador@unileon.es  
Tfno: 987291719 Fax: 987291746

## **Resumen**

Uno de los fenómenos que ha caracterizado la evolución de la Economía Mundial en los últimos años y que, sin duda, seguirá protagonizando en el futuro, es el proceso de reforma que ha experimentado la economía de China y, como consecuencia del mismo, el nuevo papel que dicha economía está adquiriendo en el orden económico mundial. Dentro de este proceso, la apertura al exterior que el gobierno chino inició hace ya más de treinta años ha situado al país en un lugar de máxima relevancia dentro de los flujos comerciales y financieros internacionales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es intentar realizar un análisis de la evolución del comercio exterior de China en las últimas décadas, prestando especial atención a sus exportaciones y poniendo énfasis en los cambios experimentados durante los últimos años.

*Palabras clave:* China, comercio exterior, exportaciones.

*Área Temática:* Economía Internacional.

## **Abstract**

One of the phenomena that has characterized the evolution of the world economy in recent years and that undoubtedly will continue starring in the future, is the reform process that has experienced the Chinese economy and, as a result of it, the new role that China has achieved in the global economic order. Within this economic reform, the opening process that the Chinese Government began more than thirty years ago has put the country in a place of utmost importance in the international trade and financial flows. In this context, this paper try to perform an analysis of the evolution of China's foreign trade in recent decades, with particular attention to its exports and emphasizing the changes in recent years.

*Key Words:* China, foreign trade, exports.

*Thematic Area:* International Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

Como es sabido, China se embarcó en el año 1978 en un proceso de reforma y de apertura de su economía, de carácter gradual, que en la práctica ha ido introduciendo paulatinamente los mecanismos propios de la economía de mercado y que ha transformado radicalmente su papel en la economía mundial. En particular, la apertura al exterior ha situado al país en un lugar de máxima relevancia dentro de los flujos comerciales y financieros internacionales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es intentar realizar un análisis de la evolución del comercio exterior de China en las últimas décadas, prestando especial atención a sus exportaciones y poniendo énfasis en los cambios experimentados durante los últimos años. Para ello, en primer lugar se expone brevemente la evolución del proceso de reforma y apertura de China al comercio exterior, subrayando los hitos más significativos del mismo. A continuación se ofrece una visión panorámica en cifras de la evolución de su comercio exterior (tanto de las importaciones como de las exportaciones), presentando los datos esenciales sobre el mismo y calculando los ratios básicos en este ámbito. Por último, se analiza en mayor profundidad la evolución de sus exportaciones, poniendo énfasis en la distribución geográfica y por productos de las mismas, así como en descubrir los cambios más recientes que se pueden apreciar en ellas<sup>1</sup>.

## 2. EL PROCESO DE APERTURA DE CHINA AL COMERCIO EXTERIOR

### 2.1. EL SISTEMA COMERCIAL PREVIO A LA REFORMA

La liberalización comercial ha sido una parte importante del proceso de reforma económica que ha experimentado China desde 1978. En efecto, a finales de la década de los setenta China era una de las economías más cerradas del mundo. Sus contactos comerciales con el exterior eran muy escasos y toda la actividad comercial estaba planificada y controlada por el gobierno a través de un sistema comercial de estilo soviético (Perkins, 1994), en el que los intercambios con el exterior se determinaban de forma centralizada a través del Plan de Comercio Exterior, que especificaba los productos y las cantidades de los mismos que podían ser importados y exportados. De esta manera casi todo el comercio estaba sujeto a exigentes directrices cuantitativas y la economía doméstica estaba rigurosamente aislada de la economía mundial a través de una doble “burbuja de aire” (Naughton, 2007).

La primera de esas burbujas estaba ligada a la existencia de una situación de monopolio en el comercio exterior, que estaba en manos de doce corporaciones (las Compañías Nacionales de Comercio Exterior) sometidas al control directo del gobierno. Cada una de estas corporaciones estaba especializada en una reducida gama de productos, para los que era la única empresa autorizada a importar y exportar. Además eran las responsables de llevar a cabo el Plan de Comercio Exterior del gobierno, cuyo objetivo era por un lado importar bienes que no pudieran fabricar las empresas chinas o atraer tecnología moderna, y, por otro lado, exportar lo necesario con el fin de conseguir divisas que permitiesen pagar esas importaciones (Lardy, 1992). Es decir, las importaciones estaban marcadas por las necesidades de la oferta y la demanda, y las exportaciones se asumían como una especie de “mal necesario”, porque en un sistema en el que la moneda no era convertible, eran la única vía para conseguir la moneda extranjera necesaria para financiar las importaciones (Fernández Lommen, 2000). De esta manera la cantidad que estas compañías podían exportar no estaba marcada por las necesidades comerciales, sino por las carencias del sistema cambiario.

La segunda burbuja estaba asociada precisamente al sistema cambiario y, en concreto, a la no convertibilidad de la moneda (Naughton, 2007). En efecto, la moneda no era convertible, y su valor se fijaba arbitrariamente; esto impedía la obtención de divisas para financiar las importaciones más elementales. Además los ciudadanos no podían cambiar renminbis por moneda extranjera sin una autorización especial, que era muy difícil de conseguir. Con todos estos controles, la única forma de poder tener relaciones económicas con el exterior era ser incluido en el Plan de Comercio Exterior.

Los precios eran el mecanismo por el que este “doble bloqueo” conseguía aislar la economía doméstica de la economía mundial. Las Compañías Nacionales de Comercio Exterior, que hacían de intermediarios entre los productores nacionales y el exterior, compraban y vendían productos nacionales a precios administrados, y productos mundiales a precios mundiales. Cuando las importaciones y exportaciones pasaban los bloqueos, las compañías reajustaban los precios de conformidad con los precios internos del Plan. La diferencia entre ambos precios ocasionaba diferentes resultados en las compañías, para lo cual se estableció un sistema de subvenciones cruzadas de manera que las corporaciones no rentables se mantuvieran gracias a los ingresos que recibían de las compañías que tenían beneficios. A través de estos mecanismos el sistema de precios socialista estaba completamente aislado de la influencia de los precios

---

<sup>1</sup> Este trabajo es una versión preliminar de otro más amplio, actualmente en desarrollo, que tiene como objetivo un análisis profundo de la evolución de las relaciones comerciales de China y de sus consecuencias.

mundiales, condición necesaria para no erosionar la capacidad del gobierno para llevar a cabo la asignación de recursos.

## **2.2. LOS PRIMEROS PASOS DE LA REFORMA COMERCIAL**

En consonancia con su estrategia general de transición, China comenzó a reformar gradualmente su régimen de comercio exterior hacia finales de los años setenta. Aún más, en lugar de hacer frente a la compleja tarea de transformar todo el sistema de comercio exterior de manera global, introdujo inicialmente algunas medidas en determinadas zonas (comenzando en 1978 y 1979 por las provincias de Guangdong y Fujian) a modo de experimentación (Naughton, 2007). Desde 1979 y durante la década de los ochenta, las reformas iniciales se centraron en la creación de diversas instituciones necesarias para comenzar a liberalizar el sistema comercial exterior, reducir el grado de centralización que existía hasta ese momento, crear un nuevo sistema de control de importaciones y exportaciones e introducir cambios en el sistema de precios y en el sistema cambiario.

Con el objetivo de comenzar a eliminar el régimen de monopolio que hasta ese momento había ostentado el gobierno central, se inició un proceso de descentralización de la autoridad para entablar relaciones comerciales. Este proceso comenzó con la proliferación de corporaciones autorizadas a comerciar con el exterior, similares a las doce existentes en el sistema anterior. Este proceso para reducir el monopolio estatal fue, a pesar de la rápida expansión de nuevas compañías, muy lento. A principios de los ochenta las corporaciones bajo el control del Estado aún representaban la mayor parte de los intercambios comerciales, acaparando el 80% de las exportaciones y más del 60% de las importaciones, aproximadamente (Lardy, 1992).

Además de esta descentralización, el gobierno comenzó a modificar el Plan de Comercio Exterior, de manera que, si antes de esta reforma éste regulaba casi todos los intercambios de casi todas las tipologías de productos, desde principios de los ochenta las autoridades comenzaron a reducir su ámbito de aplicación de forma gradual tanto por el lado de las exportaciones como por el lado de las importaciones. Por otro lado, en esta etapa se crearon algunas instituciones acordes con la nueva situación comercial (Fernández Lommen, 2000), como la Comisión Estatal de Importación y Exportación, o la Comisión de Control de la Inversión Extranjera, que en 1982 se unirían con el Ministerio de Comercio Exterior para crear el Ministerio de Comercio Exterior y Cooperación Económica (MOFTEC), actualmente Ministerio de Comercio (MOFCOM).

Este proceso de liberalización del comercio y de eliminación de la planificación implicaba necesariamente la pérdida de control directo por parte del gobierno chino sobre el comercio exterior. Como consecuencia de ello, el gobierno decidió sustituir ese control directo por un sistema de control de importaciones y de exportaciones a través de instrumentos indirectos (Branstetter y Lardy, 2006), tanto convencionales –como aranceles, cuotas y licencias–, como menos convencionales –como derechos comerciales, requisitos de inspección de productos básicos, etc.–. El objetivo principal de este sistema, extraordinariamente complejo y típico de economías en desarrollo que utilizan la importación como sustitución a la industrialización (Naughton, 2007), era proteger al mercado interior, razón por la que fue muy proteccionista al principio; se mantuvo así durante toda la década de los ochenta, cambiando drásticamente en el momento en el que China manifestó su deseo de adherirse a la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Las reformas de los ochenta, particularmente las de la segunda mitad, también fueron dirigidas a transformar la fijación de precios de los bienes comercializables. Como hemos visto, en la etapa de la pre-reforma los precios mundiales no tenían (o tenían muy poco) efecto sobre los precios internos. En estas primeras reformas, el objetivo de las autoridades por el lado de las importaciones era que los precios de venta internos de una parte cada vez mayor de los bienes importados comenzaran a basarse en los precios del mercado mundial. Para ello, fueron reduciendo paulatinamente la lista de bienes sujetos a precios administrados, de manera que en 1991 más del 90 % de los bienes importados se basaban en los precios del mercado mundial (Lardy, 1992). Por el lado de las exportaciones, aunque el ritmo inicial del cambio en los precios fue más lento que en el caso de las importaciones, a finales de los ochenta las autoridades chinas solamente utilizaban el sistema de precios anterior para aquellos bienes considerados necesarios o para los que hubiera escasez de suministro en el mercado interno, que en total eran veintinueve tipos de bienes, cuyas exportaciones representaban en aquel momento alrededor del 20% del valor de las exportaciones totales de China (Gao y Tisdell, 1997).

Al margen de ello, un prerrequisito para la reforma de comercio era la transformación del sistema cambiario, lo que el gobierno chino comenzó a acometer también en este periodo. Hasta ese momento China mantuvo la moneda sobrevalorada con el objetivo de subsidiar implícitamente la importación de bienes de capital de carácter prioritario para su economía. Desde 1981 coexistían en China dos tipos de cambio: el oficial, que

se depreció gradualmente durante esos años, y el secundario, un tipo de cambio fijo creado explícitamente para llevar a cabo las operaciones en divisas entre las empresas suministradoras y las doce compañías de comercio del Estado y que siempre estuvo por encima del oficial (Bustelo y Fernández Lommen, 1996). Esta sobrevaluación de la moneda nacional, conducía a un exceso de demanda de divisas, lo que requería un sistema muy rígido de control de cambios. Los elementos clave de este sistema eran la exigencia de que los exportadores entregaran al gobierno la totalidad de sus ingresos en divisas, la existencia de fuertes limitaciones sobre los derechos de los particulares a operar en moneda extranjera y un estricto control en la salida de capitales (Lardy, 2003). Estas características comenzaron a cambiar paulatinamente en esta etapa en la que, por ejemplo, se comenzó a permitir a los exportadores mantener un porcentaje de sus ingresos de divisas, lo que les dio la capacidad para financiar importaciones. Adicionalmente, y más importante a largo plazo, el gobierno devaluó sustancialmente la moneda nacional de una tasa nominal de 1,5 RMB por dólar al inicio de la reforma, a 3,7 RMB por dólar en 1986, representando una devaluación real de 60% aproximadamente (Lardy, 1992).

Además, el gobierno chino decidió crear en algunas Zonas Económicas Especiales los *swap markets*, concebidos como mercados secundarios ligeramente regulados, en los que las empresas extranjeras podían intercambiar divisas a un tipo de cambio establecido, más favorable que el oficial, que se mantenía sobrevalorado. El acceso a estos mercados, al principio de uso exclusivo de empresas extranjeras, se fue ampliando y llegó a incluir a un buen número de empresas nacionales (Perkins, 1994). A finales de 1989 se produjo una nueva devaluación del tipo de cambio oficial, que pasó a ser 5,22 RMB por dólar (Lin y Schramm, 2003).

### **2.3. UN PASO INTERMEDIO: LA EXISTENCIA DE UN RÉGIMEN COMERCIAL DUAL**

Al tiempo que el gobierno chino iba introduciendo estas primeras reformas en el ámbito comercial, se producía la apertura geográfica progresiva a la inversión extranjera a través de la creación de algunas *zonas abiertas*, en las que se permitía una legislación económica más abierta que en el resto del país y se incentivaban una serie de actividades productivas, habitualmente orientadas a la exportación.

En estas zonas comenzaron a asentarse, sobre todo, empresas extranjeras –en concreto, y sobre todo al principio, joint ventures (de capital extranjero y chino)–, así como unas pocas empresas nacionales cuya producción estaba orientada a la exportación. El régimen comercial aplicable a ambos tipos de empresas, más abierto y liberal que el régimen generalmente aplicable, tenía como objetivo incrementar las exportaciones, pero también tuvo un impacto importante sobre las importaciones. De hecho éstas últimas se expandieron más rápido de lo que se esperaba dado el ritmo al que se reducían las barreras aduaneras (Branstetter y Lardy, 2006). Una razón importante tuvo que ver con los privilegios especiales que tenían las empresas situadas en estas zonas. Entre ellos, hay que destacar que desde 1987 la importación de todas las materias primas, partes y componentes utilizados en la producción de bienes para la exportación estaba libre de impuestos. Además, a las empresas mixtas y de propiedad totalmente extranjera se les permitió durante todo el periodo de reforma importar bienes de capital libres de impuestos. Y, lo que es más importante, podían llevar a cabo actividades comerciales sin necesidad de pasar por el control directo de las compañías del Estado. Como el régimen de inversión extranjera era cada vez más abierto y atraía cada vez más empresas foráneas, un porcentaje cada vez mayor de las importaciones se escapaba de los obstáculos del comercio “formal”.

El resultado de todo ello fue que a finales de los ochenta el gobierno había establecido lo que en esencia eran dos regímenes de comercio distintos: por un lado, el régimen comercial de promoción de exportaciones, con una regulación muy abierta y que, como consecuencia, creció rápidamente y superó pronto en volumen al segundo; por otro, el régimen de comercio “ordinario” –el régimen tradicional parcialmente reformado y relativamente cerrado– que, aunque también creció con las primeras reformas, lo hizo mucho más lentamente (Naughton, 2007).

### **2.4.- LAS REFORMAS COMERCIALES ASOCIADAS A LA ADHESIÓN A LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO**

La fase más reciente de la política de reforma de comercio tiene como epicentro la adhesión de China a la OMC en 2001 y está representada por las reformas anteriores y posteriores que tuvieron que acometerse como consecuencia de la misma. Como consecuencia de todo lo anteriormente expuesto, la integración de China en la economía mundial había aumentado mucho desde 1978; este proceso continuó en la década de los noventa, en la que el gobierno redujo sistemáticamente las barreras arancelarias (aunque China tenía una protección arancelaria muy baja para ser un país en desarrollo) y las barreras no arancelarias. A finales de esta década, las cuotas y licencias a la importación representaban menos del 5% de todas las líneas

arancelarias y los derechos a la importación estaban prácticamente generalizados, con la excepción de un pequeño grupo de productos básicos, que representaban aproximadamente el 10% de las importaciones de China. Como señala Lardy (2002), China ya estaba más integrada en la economía mundial de lo que se cree comúnmente. Aún así, protagonizó un proceso de negociación para el acceso a la OMC mucho más complicado de lo previsto inicialmente y mucho más dilatado, entre otras razones por los sucesos de Tiananmen en 1989 y la disolución de la Unión Soviética (Naughton, 2007).

El proceso de adhesión de China a la OMC fue dirigido por un Grupo de Trabajo formado por representantes de todos los Estados Miembros de la OMC interesados, aunque una parte importante de ese proceso se tradujo en negociaciones bilaterales entre China y determinados miembros de la OMC, sobre todo Estados Unidos y la Unión Europea. El centro de atención de las negociaciones bilaterales y multilaterales fueron algunas esferas concretas de las políticas comerciales de China, como por ejemplo la lista de compromisos de acceso a los mercados de mercancías y la lista de compromisos específicos en la esfera de los servicios.

Como resultado de las negociaciones, que culminaron con el acceso oficial de China a la OMC como miembro de pleno derecho el 11 de diciembre de 2001, China asumió las obligaciones y principios generales que recogen sus Acuerdos (GATT, GATS, TRIPS y TRIMS) y aceptó la autoridad de la OMC para resolver conflictos. Las relaciones comerciales de China desde su adhesión a la OMC se han visto afectadas, sobre todo, por las obligaciones derivadas del Acuerdo GATT. Como destaca Gertler (2004), los principios generales que ha asumido China en esta materia pueden resumirse en los siguientes:

- Principio de no discriminación, que supone dar igual trato a todas las mercancías que entren en China, sin distinción en virtud de su origen. Adicionalmente, para China ha supuesto, entre otros compromisos concretos, eliminar el sistema dual de precios, reducir las restricciones al comercio e introducir acuerdos administrativos más uniformes.

- Principio de apertura del mercado, que implicaba la eliminación gradual de barreras de entrada al mercado chino: reducir los aranceles, eliminar las barreras no arancelarias, y abrir el sector servicios. Esta obligación ha estado limitada por el calendario de compromisos específicos asumidos por China.

- Transparencia y predecibilidad del comercio. China ha pasado a estar obligada a publicar toda la regulación (leyes, reglamentos, etc.) relativa al comercio, tanto la que afecta a las reglas generales de la OMC, como la relativa a acuerdos específicos de ésta con China.

- Principio de comercio no distorsionado: afecta a asuntos como los subsidios, medidas antidumping o salvaguardas. China ha hecho fuertes compromisos en este terreno, incluyendo el de no utilizar subsidios a la exportación de bienes agrícolas.

Es necesario destacar que el Protocolo de Adhesión no establecía el acceso pleno, inmediato y sin limitaciones de productos, servicios o proveedores extranjeros. En su lugar, el Estado chino se comprometió a eliminar gradualmente los obstáculos al comercio y ampliar el acceso a su mercado, pero estableciendo un calendario específico de liberalización para cada tipología de productos y servicios, que además no siempre culmina con la plena libertad de acceso.

El cumplimiento de estos compromisos ha liberalizado e incentivado las relaciones comerciales entre China y el resto del mundo. Actualmente, todas las empresas tienen derecho a importar y exportar todo tipo de mercancías y comerciar con ellas en todo el territorio aduanero, salvo unas pocas excepciones. Por otro lado, el grado de apertura comercial evoluciona en continuo aumento, de manera que la rebaja progresiva de aranceles que se inició en 2001 no se ha detenido desde entonces. No obstante, siguen produciéndose conflictos y de hecho China ha perdido varias disputas comerciales.

Al margen de toda la reforma comercial (pero ligada a ella), en 1992 las autoridades comenzaron a pensar en transformar el sistema cambiario hacia un tipo de cambio único determinado por el mercado (Perkins, 1994). Esta medida fue frenada temporalmente por la diferencia que existía en ese momento entre el tipo de cambio oficial (5,22 RMB por dólar) y el de los mercados *swap* (6,7 RMB por dólar), diferencia que aumentó en 1993 cuando la depreciación del segundo condujo a un tipo de 8,4 RMB por dólar. Finalmente, en 1994 se implantó la que para fue la reforma del sistema cambiario más importante hasta ese momento (Lin y Schramm, 2003). Las medidas más relevantes de este paquete reformista fueron la abolición de los mercados *swap* de divisas, la unificación de los tipos de cambio (que se estableció en una tasa cercana al tipo de los mercados *swap*) y la liberalización progresiva del acceso a moneda extranjera.

La unificación de los tipos de cambio pretendía eliminar los problemas que surgían de la coexistencia de dos precios distintos para la misma moneda, así como de la sobrevaloración de los mismos. Esta unificación puso fin al tipo de cambio doble y dio lugar al establecimiento de un sistema de tipo de cambio único de flotación administrada. También en 1994 se produjo otra devaluación hasta 8,7 RMB por dólar y, tras una

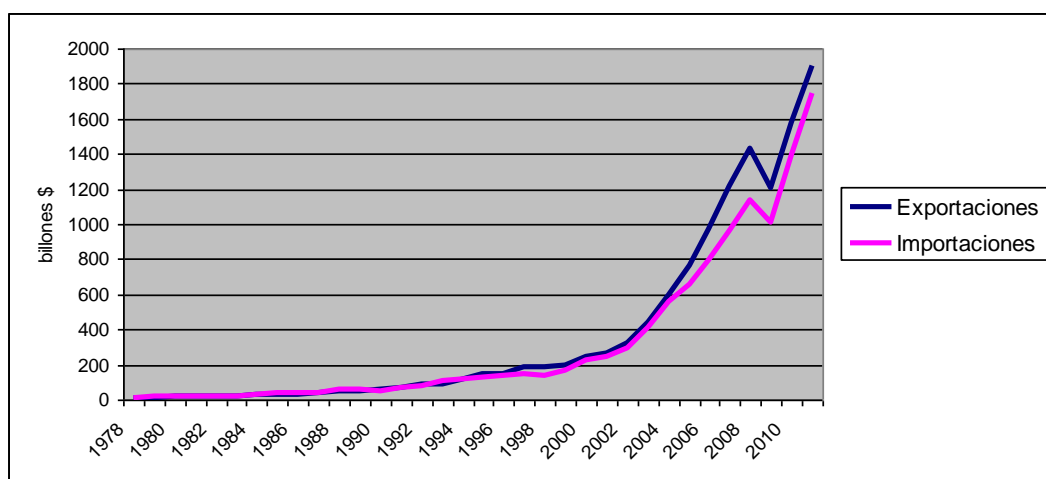
ligera apreciación, el gobierno fijó el tipo de cambio en 8,3 RMB por dólar en 1995, tasa que prácticamente no se modificó hasta 2005 (Branstetter y Lardy, 2006). La convertibilidad por cuenta corriente se consiguió un año y medio más tarde, momento desde el cual las empresas chinas tienen fácil acceso a las divisas para pagar las importaciones, y las empresas con capital extranjero pueden convertir en moneda nacional las ganancias en divisas y remitirlas al extranjero.

No obstante, el éxito de estas medidas fue sólo parcial, sobre todo dadas las optimistas expectativas iniciales (Naughton, 2007). Las autoridades chinas, viendo que al principio el valor de la moneda se mantenía estable en torno al nivel del tipo que habían establecido, tenían inicialmente la esperanza de que se pudiera alcanzar rápidamente la plena convertibilidad de la moneda, incluida la cuenta de capital, con el fin de poder establecer una flotación “administrada” para la moneda china. Sin embargo, eliminar las restricciones a los movimientos de capitales no fue lo más aconsejable debido a la influencia de la crisis asiática, que en aquel momento originó presiones a la baja en todas las monedas de la región<sup>2</sup>, por lo que los responsables políticos decidieron no permitir que la moneda se depreciara. Esta es la razón principal por la que la flotación administrada gradualmente se convirtió en un tipo de cambio fijo de facto frente al dólar estadounidense<sup>3</sup>.

Desde la adhesión a la OMC, la falta de la convertibilidad de la cuenta de capital y el valor relativamente bajo de su moneda han sido los temas que han protagonizado las presiones que ha recibido del exterior en esta materia. Cediendo en parte a dichas presiones, en julio de 2005, las autoridades chinas accedieron a reformar su sistema cambiario, abandonando la paridad fija que mantenía el yuan con el dólar y estableciendo un sistema de flotación intervenido ligado a una cesta de monedas. La medida supuso una revaluación de un 2% –hasta 8,11 RMB por dólar estadounidense–, y un cambio en el sistema de fijación, que dejó de estar ligado exclusivamente al dólar para pasar a fluctuar de forma limitada con respecto a una cesta de monedas de referencia conforme a la cual se fija la cotización del mismo. Esa cesta incluye el dólar, el euro, el yen y la libra esterlina como divisas principales, además de otras monedas, especialmente de países asiáticos, como el dólar de Singapur, el won coreano, el ringgit de Malasia o el baht de Tailandia. La banda de fluctuación se fijó en un 0,3% con respecto al dólar y en un 1,5% respecto al resto de monedas de la cesta (Banco Popular de China, 2005).

### 3. EL COMERCIO EXTERIOR DE CHINA: UNA PERSPECTIVA AGREGADA

Como consecuencia de todo el proceso de apertura descrito anteriormente, el volumen de comercio exterior de China ha experimentado un crecimiento elevadísimo a lo largo de las últimas décadas, hasta el punto de situar al país a la cabeza de los flujos comerciales mundiales.



Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database, 2013 y World Trade Organization, Statistics Database, 2013.

**Figura 1.** Evolución del comercio exterior de China (1978-2011)

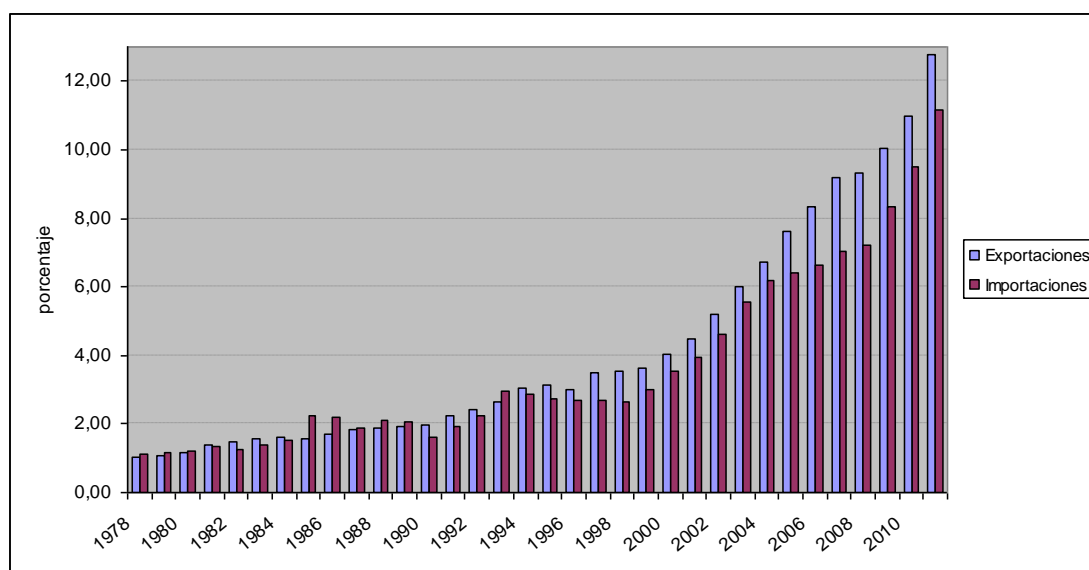
<sup>2</sup> Mientras todas las monedas de la región se devaluaron, la no convertibilidad plena del yuan consiguió mantener a China fuera del alcance de los ataques especulativos.

<sup>3</sup> La realidad era que las autoridades operaban bajo un régimen de tipo de cambio fijo, en el que mantenían una estrecha banda de fluctuación del 0,3 % frente al dólar estadounidense y del 1% frente al dólar de Hong Kong, el yen japonés y el euro (Lin y Schramm, 2003).



Como puede verse en la Figura 1, tanto el nivel de exportaciones como de importaciones de bienes no ha dejado de crecer desde el inicio de la reforma. Con valores muy bajos al inicio de la misma, desde el año 1984 hasta mediados de los noventa el crecimiento fue relativamente moderado, siendo más significativo a partir de ese momento. Pero el cambio más relevante en la tendencia se produce a partir de la entrada en la OMC, donde las tasas de crecimiento de importaciones y exportaciones se disparan.

La adhesión a la OMC ha supuesto un cambio radical en el papel de China en las exportaciones e importaciones mundiales. Cabe destacar que la participación china en los intercambios mundiales de mercancías empieza a ser relevante a partir de los años ochenta. Hasta 1983 tanto las importaciones como las exportaciones de bienes rondaban el 1% del total mundial. Es a partir de la política de puertas abiertas (iniciada a comienzos de los ochenta) cuando esa participación empieza a aumentar, llegando alrededor del 3% a principios de los noventa y situándose en los primeros años de la década 2000 alrededor del 4%. Sin embargo, a partir de la adhesión a la OMC el ritmo de crecimiento tanto de exportaciones como de importaciones se dispara (ver Figura 2 y Tabla 1), llegando en 2011 a representar casi el 13% de las exportaciones mundiales y el 11% de las importaciones.



Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database, 2013 y World Trade Organization, Statistics Database, 2013.

**Figura 2.** Participación de China en el comercio mundial

En la Tabla 2 pueden observarse algunos de los ratios más significativos de comercio exterior<sup>4</sup> aplicados al caso de China en este periodo. Como puede verse, la propensión a exportar ( $X/PIB$ ) ha seguido una trayectoria ascendente durante la mayoría del período, pasando de un 5% al inicio de la reforma a un 26% en 2011. Lo mismo ocurre con la propensión a importar ( $M/PIB$ ) alcanzando prácticamente con los mismos valores. Como consecuencia, el grado de apertura de la economía china [ $(X+M)/PIB$ ] en este periodo ha experimentado un crecimiento elevadísimo, pasando de un 10% inicial a superar el 50% en 2011. Por otro lado, la tasa de cobertura ( $X/M$ ) presenta registros por debajo de la unidad en los años ochenta, siendo mayor que uno en casi todos los años restantes. De este modo, el saldo comercial de China [ $(X-M)/PIB$ ], expresado en esta tabla como porcentaje del PIB, presenta registros deficitarios en casi toda la etapa inicial de la reforma (la década de los ochenta), y a partir de los noventa China consigue superávits comerciales generalizados para casi todo el periodo restante, llegando a alcanzar registros alrededor del 7% en los años 2006, 2007 o 2008.

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, Villaverde y Maza (2011).

**Tabla 1:** Evolución del comercio exterior de China y participación en el comercio mundial (1978-2011)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<b>EXPORTACIONES</b>												
Total (bill \$)	9,90	13,61	18,10	22,01	22,32	22,23	24,87	25,63	31,06	39,44	47,52	52,54
Tasa variación		37,47	32,99	21,60	1,41	-0,40	11,88	3,06	21,18	26,97	20,49	10,57
% mundo	1,02	1,07	1,15	1,40	1,50	1,55	1,60	1,57	1,70	1,82	1,90	1,92
<b>IMPORTACIONES</b>												
Total (bill \$)	11,13	15,62	19,94	22,01	19,28	21,39	26,18	39,80	43,16	43,22	55,27	59,14
Tasa variación		40,34	27,66	10,38	12,40	10,94	22,42	51,98	8,47	0,12	27,89	7,01
% mundo	1,12	1,17	1,21	1,35	1,25	1,37	1,54	2,26	2,19	1,88	2,10	2,06

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>EXPORTACIONES</b>											
Total (bill \$)	62,09	71,84	84,94	91,74	121,01	148,78	151,05	182,79	183,80	194,93	249,20
Tasa variación	18,18	15,70	18,23	8,01	31,90	22,95	1,52	21,02	0,55	6,05	27,84
% mundo	1,97	2,23	2,43	2,64	3,05	3,14	3,00	3,49	3,53	3,61	4,05
<b>IMPORTACIONES</b>											
Total (bill \$)	53,35	63,79	80,59	103,96	115,61	132,08	138,83	142,37	139,48	165,70	225,09
Tasa variación	-9,80	19,58	26,33	29,00	11,21	14,25	5,11	2,55	-2,03	18,79	35,84
% mundo	1,63	1,91	2,23	2,95	2,88	2,74	2,67	2,67	2,64	2,99	3,55

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>EXPORTACIONES</b>											
Total (bill \$)	266,10	325,60	438,23	593,33	761,95	968,94	1220,06	1430,69	1201,65	1577,76	1898,39
Tasa variación	6,78	22,36	34,59	35,39	28,42	27,16	25,92	17,26	-16,01	31,30	20,32
% mundo	4,48	5,21	6,03	6,71	7,64	8,32	9,19	9,32	10,05	10,98	12,76
<b>IMPORTACIONES</b>											
Total (bill \$)	243,55	295,17	412,76	561,23	659,95	791,46	956,12	1132,56	1005,56	1396,00	1743,39
Tasa variación	8,20	21,19	39,84	35,97	17,59	19,93	20,80	18,45	-11,21	38,83	24,88
% mundo	3,96	4,61	5,54	6,19	6,42	6,65	7,02	7,20	8,34	9,50	11,17

Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database, 2013 y World Trade Organization, Statistics Database, 2013.

**Tabla 2.** Principales ratios de comercio exterior (1978-2011)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<b>X/PIB</b>	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,11	0,11
<b>M/PIB</b>	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13
<b>Grado de apertura</b>	0,10	0,11	0,12	0,15	0,14	0,14	0,16	0,21	0,24	0,25	0,25	0,24
<b>Tasa de Cobertura</b>	0,89	0,87	0,91	1,00	1,16	1,04	0,95	0,64	0,72	0,91	0,86	0,89
<b>Saldo comercial (% PIB)</b>	-0,57	-0,76	-0,60	0,00	1,03	0,27	-0,41	-4,58	-3,98	-1,15	-1,88	-1,44

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>X/PIB</b>	0,15	0,17	0,17	0,14	0,21	0,20	0,17	0,19	0,18	0,18	0,21
<b>M/PIB</b>	0,13	0,15	0,16	0,16	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13	0,15	0,19
<b>Grado de apertura</b>	0,29	0,32	0,33	0,31	0,41	0,37	0,32	0,33	0,31	0,33	0,40
<b>Tasa de Cobertura</b>	1,16	1,13	1,05	0,88	1,05	1,13	1,09	1,28	1,32	1,18	1,11
<b>Saldo comercial (% PIB)</b>	2,16	1,90	0,87	-1,91	0,93	2,21	1,37	4,10	4,24	2,66	2,02

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>X/PIB</b>	0,20	0,22	0,27	0,31	0,33	0,35	0,35	0,32	0,24	0,27	0,26
<b>M/PIB</b>	0,18	0,20	0,25	0,29	0,29	0,28	0,27	0,25	0,20	0,23	0,24
<b>Grado de apertura</b>	0,39	0,43	0,52	0,59	0,62	0,63	0,62	0,57	0,44	0,50	0,51
<b>Tasa de Cobertura</b>	1,09	1,10	1,06	1,06	1,15	1,22	1,28	1,26	1,20	1,13	1,09
<b>Saldo comercial (% PIB)</b>	1,71	2,09	1,54	1,65	4,47	6,37	7,55	6,58	3,87	3,05	2,15

Fuente: United Nations, National Accounts Main Aggregates Database, 2013 y United Nations Commodity Trade Statistics Database, 2013.

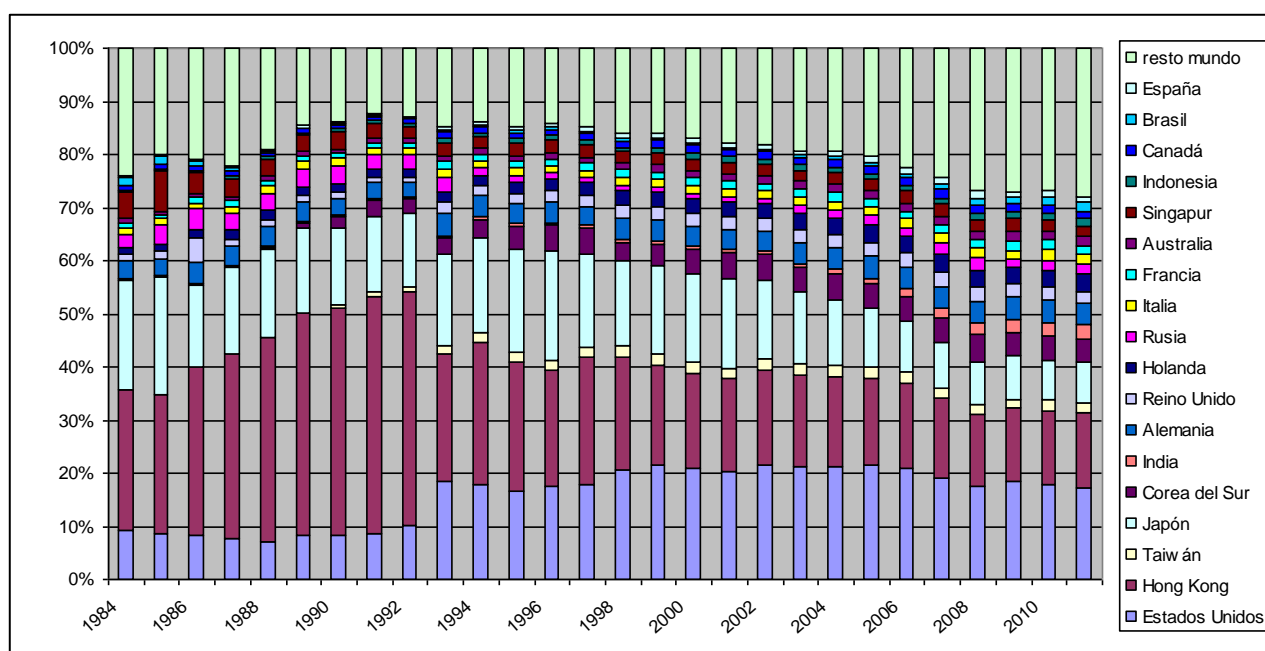
## 4. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS EXPORTACIONES CHINAS

En esta parte del trabajo intentaremos realizar un primer análisis de la distribución de las exportaciones chinas en el periodo 1984-2011, tanto desde un punto de vista geográfico, como por productos. Para la obtención de datos a este nivel hemos utilizado la base de datos United Nations Commodity Trade Statistics Database (UNCOMTRADE), lo que nos ha condicionado la elección del periodo de análisis, dado que no

existen datos desagregados de China previos al año 1984. No obstante, y basándonos en la evolución de las medidas de reforma comercial descritas en el primer apartado de este trabajo, hemos considerado que el periodo 1984-2011 cumple con los objetivos que nos hemos marcado para este estudio.

#### 4.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EXPORTACIONES

En la Figura 3 se expone detalladamente la distribución anual por países de las exportaciones chinas y su evolución durante el periodo considerado. En ella se puede apreciar, como primera aproximación, que los principales destinos de las exportaciones chinas son tres: Estados Unidos, Hong Kong y Japón; en efecto, estos tres países ocupan un porcentaje de las exportaciones muy elevado, aunque con diferencias según los subperiodos. Sin embargo, también parece percibirse que la importancia de los tres, y muy especialmente de Japón, ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo, sobre todo desde mediados de los años noventa.



**Figura 3.** Estructura de las exportaciones por países (1984-2011)

Esta tendencia puede apreciarse más claramente en la Tabla 3, donde están recogidos los datos de destino de las exportaciones chinas correspondientes a la última década. Como puede verse, estos tres países acaparan, como media del periodo, casi la mitad de las exportaciones chinas. En la misma tabla se puede observar que EEUU ha perdido ligeramente importancia relativa como destino de las exportaciones, aunque sigue siendo, de forma permanente a lo largo de todo el período analizado, el principal destino de dichas exportaciones. No obstante, la pérdida de importancia relativa como destino de las exportaciones chinas parece más acusada en el caso de Hong Kong y, muy especialmente, de Japón, que ha pasado de representar casi el 17% del valor de las exportaciones en 2001 a menos del 8% en 2011. Al margen de ello, el resto de los principales destinos de las exportaciones chinas (que en cualquier caso acaparan individualmente porcentajes muy inferiores de las mismas en relación con los anteriores) no parece haber experimentado variaciones significativas en su importancia relativa, quizás con la salvedad del crecimiento que parece mostrar India.

**Tabla 3.** Principales países de destino de las exportaciones (2001-2011)

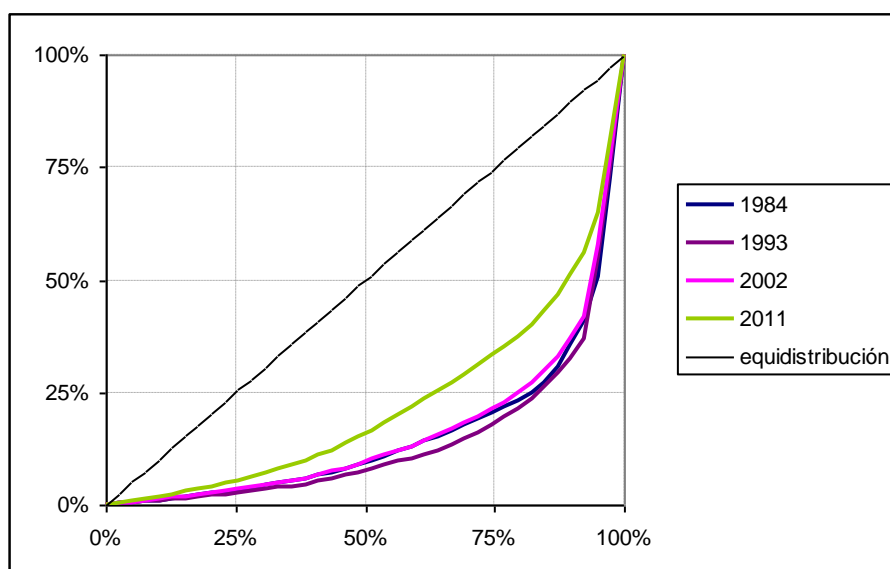
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Media 2001-2011	Acumulado
Estados Unidos	20,4	21,5	21,1	21,1	21,4	21,0	19,1	17,7	18,4	18,0	17,1	19,7	19,7
Hong Kong	17,5	18,0	17,4	17,0	16,3	16,0	15,1	13,3	13,8	13,8	14,1	15,7	35,3
Japón	16,9	14,9	13,6	12,4	11,0	9,5	8,4	8,1	8,1	7,7	7,8	10,8	46,1
Corea del Sur	4,7	4,8	4,6	4,7	4,6	4,6	4,6	5,2	4,5	4,4	4,4	4,6	50,7
Alemania	3,7	3,5	4,0	4,0	4,3	4,2	4,0	4,1	4,2	4,3	4,0	4,0	54,7
Holanda	2,7	2,8	3,1	3,1	3,4	3,2	3,4	3,2	3,1	3,2	3,1	3,1	57,9
Reino Unido	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,3	2,5	60,4
Singapur	2,2	2,1	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,3	2,5	2,1	1,9	2,2	62,6
Taiwán	1,9	2,0	2,1	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	1,7	1,9	1,8	2,0	64,5
Rusia	1,0	1,1	1,4	1,5	1,7	1,6	2,3	2,3	1,5	1,9	2,0	1,7	66,2
Italia	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7	1,9	1,7	2,0	1,8	1,7	67,9
India	0,7	0,8	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,2	2,5	2,6	2,7	1,6	69,5
Francia	1,4	1,3	1,7	1,7	1,5	1,4	1,7	1,6	1,8	1,8	1,6	1,6	71,1
Australia	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,5	72,6
Canadá	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	74,0
Indonesia	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,4	1,5	1,2	75,2
España	0,9	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,2	1,2	1,0	1,1	76,3
Brasil	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1,3	1,2	1,6	1,7	0,9	77,2

Estos datos sugieren, de manera intuitiva, que el grado de concentración de las exportaciones chinas es bastante elevado y, simultáneamente, que esa concentración es quizás cada vez menor. Para corroborar esta impresión, hemos intentado analizar de manera más rigurosa la concentración geográfica de las exportaciones de China; para ello, y dada la dificultad de abarcar la totalidad de países destino de las mismas, hemos seleccionado los 40 primeros países de destino en los años 1984, 1993, 2002 y 2011. Esos países, en cada uno de los años, representan el 95.5%, el 94.8%, el 93.4% y el 88.9% del total de exportaciones chinas, respectivamente. Hemos calculado el Índice de Gini para esos cuatro años, obteniendo los datos que figuran en la Tabla 4. Como puede verse, los resultados corroboran las impresiones anteriormente referidas: en primer lugar, el índice Gini es bastante elevado en todos los años, lo que indica un alto nivel de concentración de las exportaciones; en segundo lugar, y quizás más relevante, parece apreciarse una notable disminución de esa concentración durante los últimos años, ya que el índice de Gini ha pasado de 0.70 en 2002 a 0.57 en 2011.

**Tabla 4.** Evolución de la concentración de las exportaciones por países

	1984	1993	2002	2011
Índice Gini	0,71	0,74	0,70	0,57

Para continuar con este análisis, en la Figura 4 se representa gráficamente la distribución de los datos anteriores a través de la Curva de Lorenz. A primera vista puede observarse que efectivamente las exportaciones chinas aparecen bastante concentradas hasta el principio de la última década, pero que esta concentración parece ser cada vez menor. En definitiva, parece vislumbrarse un cambio de tendencia coincidente con la adhesión de China en la OMC, que parece transmitir la idea de que China está diversificado los países destino de sus exportaciones.



**Figura 4.** Evolución de la concentración geográfica de las exportaciones. Curva de Lorenz.

#### 4.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES POR PRODUCTOS

Para realizar el análisis de la composición de las exportaciones por productos hemos utilizado la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional de las Naciones Unidas (en adelante, la CUCI). En concreto hemos elegido CUCI Revisión 2, por ser la versión que nos daba acceso a la totalidad de la serie temporal elegida. En este trabajo realizaremos el análisis para su primer nivel de desagregación, correspondiente a las siguientes 10 Secciones:

Sección 0: Productos alimenticios y animales vivos.

Sección 1: Bebidas y tabaco.

Sección 2: Materiales crudos no comestibles, excepto combustibles.

Sección 3: Combustibles y lubricantes, minerales y productos conexos.

Sección 4: Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal.

Sección 5: Productos químicos y productos conexos.

Sección 6: Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material.

Sección 7: Maquinaria y equipo de transporte.

Sección 8: Artículos manufacturados diversos.

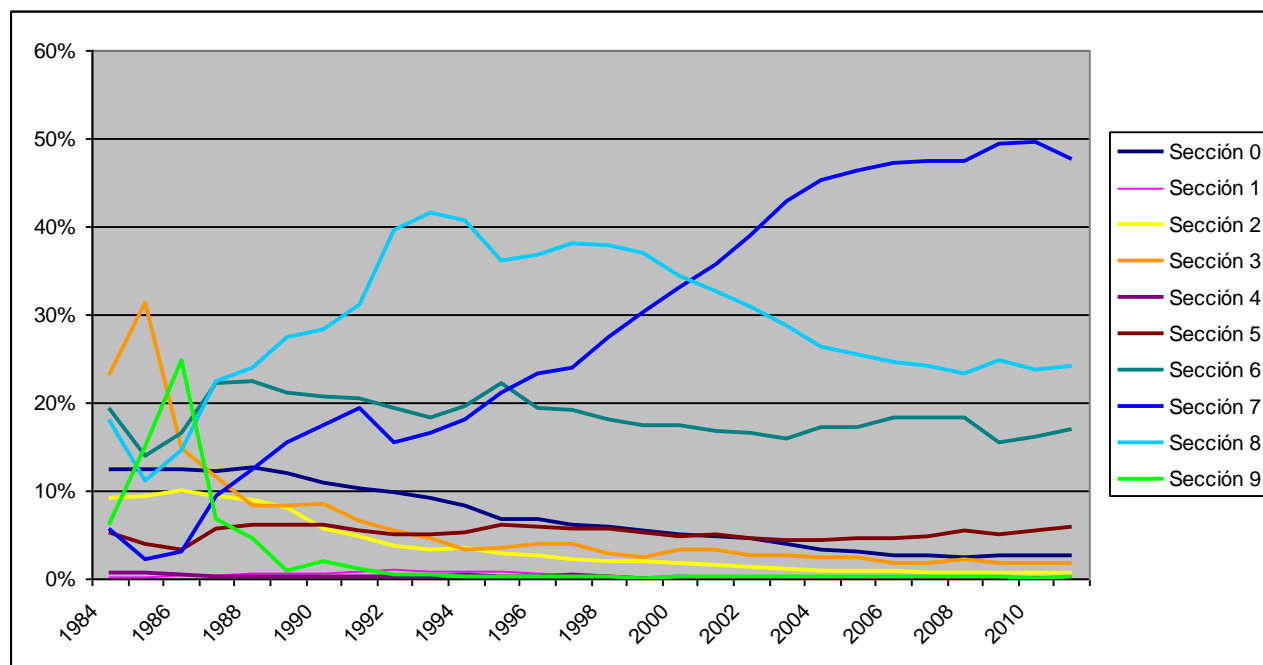
Sección 9: Mercancías y operaciones no clasificadas en otras rúbricas.

**Tabla 5.** Estructura de las exportaciones por productos (1984-2011)

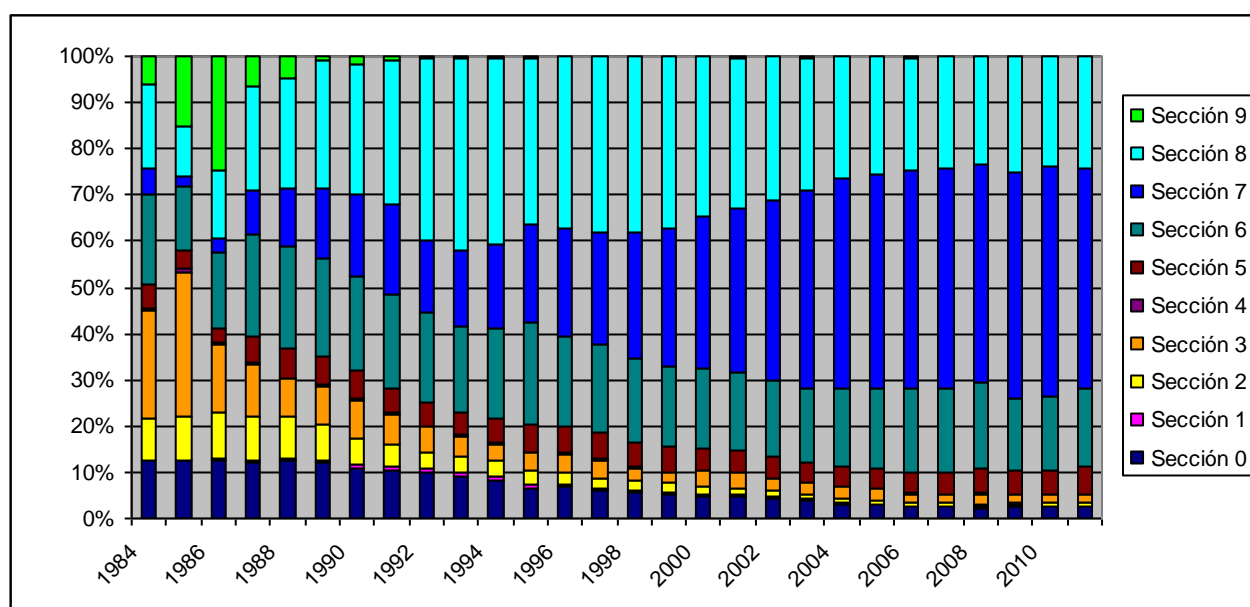
media	Sección 0	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 4	Sección 5	Sección 6	Sección 7	Sección 8	Sección 9
<b>1984-1992</b>	11,6%	0,6%	7,7%	13,1%	0,3%	5,2%	19,5%	11,2%	24,0%	6,9%
<b>1993-2001</b>	6,4%	0,6%	2,4%	3,4%	0,2%	5,4%	18,7%	25,5%	37,2%	0,2%
<b>2002-2011</b>	3,0%	0,1%	0,9%	2,1%	0,0%	4,9%	17,0%	46,2%	25,6%	0,2%

Como puede verse en la Tabla 5, la estructura de las exportaciones por productos ha cambiado de forma notable en el periodo temporal analizado. Así, por ejemplo, la Sección 0, que representaba como media casi el 12% de las exportaciones en la primera década analizada, ha pasado a representar solamente el 3% en la última. Lo mismo ocurre con los productos de las Secciones 2 y 3. El ejemplo contrario lo representa el grupo de productos pertenecientes a la Sección 7, el de mayor relevancia en la última década; en efecto, su peso relativo ha aumentado hasta representar en la actualidad casi la mitad de las exportaciones totales de

China (véase también la Figura 5). En general, los productos recogidos en las secciones 6, 7 y 8 han acaparado, como media en la última década, el 88% de las exportaciones totales chinas; esta situación se puede observar también gráficamente en la Figura 6, en la que se presenta la estructura y composición porcentual de las exportaciones en los años analizados. En ella se puede apreciar la tendencia de cada una de las Secciones de productos a lo largo del período considerado.



**Figura 5.** Evolución de las exportaciones por productos (1984-2011)



**Figura 6.** Estructura y evolución de las exportaciones por productos (1984-2011)

Con el objetivo de profundizar en el análisis de las exportaciones por productos, hemos intentado estudiar también la concentración de las mismas. Para ello hemos calculado uno de los índices comúnmente utilizados para medir el grado de concentración de las exportaciones de un país: el *Índice de Gini-Hirschman*. Éste se ha calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$IGH_p = \sqrt{\sum_c \left( \frac{x_{pc}}{x_p} \right)^2}$$

Donde  $x_{pc}$  representa las exportaciones chinas de cada una de las Secciones  $c$ , y  $x_p$  representa las exportaciones totales de China.

Este índice puede tomar de valor máximo 1 (que indicaría el nivel de concentración máximo) y de mínimo

$\frac{1}{\sqrt{N}}$  (en este caso 0.32), indicando el grado de concentración mínimo. A partir de estos límites podemos

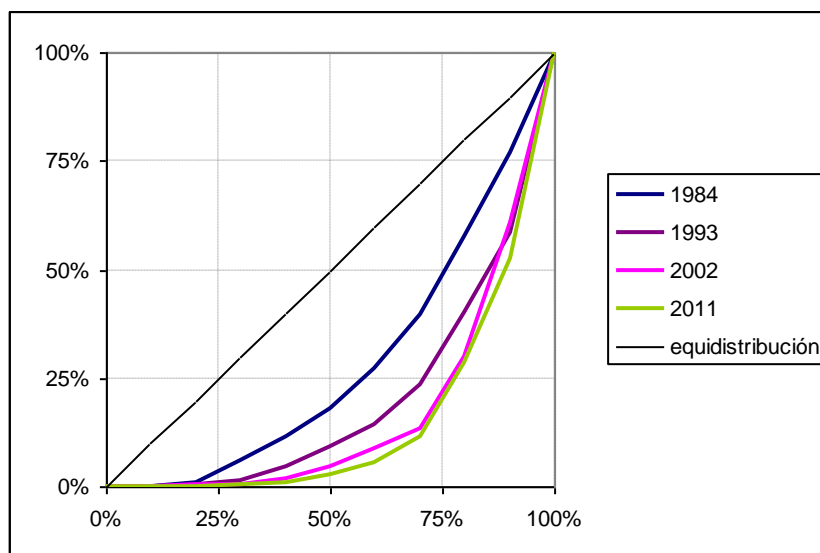
observar en la Tabla 6 los índices de concentración de cada uno de los años de la serie sometida a estudio y analizar así su evolución. No obstante, para facilitar este análisis hemos modificado el valor del índice de manera que oscile entre 1 (valor de máxima concentración) y 0 (valor mínimo de la misma). El resultado puede verse en la columna de la derecha, donde se observa cómo la concentración de las exportaciones por productos era baja al principio del periodo y ha aumentado significativamente a lo largo del mismo.

**Tabla 6.** Índice de concentración de las exportaciones por productos (1984-2011)

	IGH	IGH*
1984	0,40	<b>0,12</b>
1985	0,42	<b>0,16</b>
1986	0,40	<b>0,12</b>
1987	0,39	<b>0,11</b>
1988	0,40	<b>0,12</b>
1989	0,42	<b>0,15</b>
1990	0,42	<b>0,16</b>
1991	0,44	<b>0,19</b>
1992	0,48	<b>0,25</b>
1993	0,50	<b>0,27</b>
1994	0,50	<b>0,27</b>
1995	0,48	<b>0,24</b>
1996	0,49	<b>0,25</b>
1997	0,50	<b>0,27</b>
1998	0,51	<b>0,28</b>
1999	0,51	<b>0,29</b>
2000	0,51	<b>0,29</b>
2001	0,52	<b>0,29</b>
2002	0,53	<b>0,31</b>
2003	0,54	<b>0,33</b>
2004	0,55	<b>0,35</b>
2005	0,56	<b>0,35</b>
2006	0,56	<b>0,36</b>
2007	0,57	<b>0,37</b>
2008	0,56	<b>0,36</b>
2009	0,58	<b>0,38</b>
2010	0,58	<b>0,38</b>
2011	0,56	<b>0,36</b>

Por último, y al igual que hicimos en el apartado anterior para analizar la concentración geográfica de las exportaciones chinas, hemos representado gráficamente la concentración de la distribución por productos de dichas exportaciones a través de la Curva de Lorenz. Los resultados pueden observarse en la Figura 7. En ella se puede apreciar, a primera vista, que las exportaciones chinas estaban relativamente poco

concentradas al inicio del periodo, pero que esta concentración ha ido creciendo significativamente en los últimos años. Esto parece sugerir que China se está especializando cada vez más en un número determinado de productos, la mayoría de ellos pertenecientes, como hemos visto, a la Sección 7. La importancia de esta Sección apunta a la necesidad de realizar un análisis pormenorizado de esta Sección, que se llevará a cabo en un futuro trabajo.



**Figura 7.** Evolución de la concentración de las exportaciones por productos. Curva de Lorenz

## 5. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo hemos repasado la evolución de China en los flujos comerciales mundiales desde que comenzó su transformación económica, prestando especial atención a sus exportaciones. Para ello se ha expuesto, en primer lugar, la evolución del proceso de reforma y de apertura de China al comercio exterior, subrayando los hitos más significativos del mismo. A continuación se ha presentado una visión panorámica de la evolución de su comercio exterior (tanto de las importaciones como de las exportaciones), ofreciendo los datos esenciales sobre el mismo y calculando los ratios básicos en este ámbito. Como hemos visto, el papel de China en los flujos comerciales mundiales se ha transformado por completo; el incremento de su importancia absoluta y relativa como exportador e importador parece haberse acelerado, además, durante los últimos años, coincidiendo con la incorporación del país a la OMC. Por último, se ha analizado en mayor profundidad la evolución de sus exportaciones, poniendo énfasis en la distribución geográfica y por productos de las mismas, así como en descubrir los cambios más recientes que se pueden apreciar en ellas. En el primero de esos ámbitos (la distribución geográfica), los resultados más relevantes que parecen extraerse son dos: por un lado, que las exportaciones han estado centradas principalmente en tres destinos (Estados Unidos, Hong Kong y Japón), presentando un elevado grado de concentración geográfica en general; por otro, que la importancia relativa de esos destinos (fundamentalmente de Japón) y el grado de concentración de las exportaciones parecen haber disminuido de manera significativa en la última década. En lo que se refiere al análisis por productos, por su parte, parece apreciarse un cambio significativo en la composición de las exportaciones a lo largo del período analizado, de manera que parece producirse una concentración cada vez mayor de las mismas y un incremento significativo del peso relativo de las exportaciones relacionadas con maquinaria y equipo de transporte. En cualquier caso, y como ya se ha señalado, el presente trabajo debe entenderse como una aproximación preliminar de otro análisis más amplio, actualmente en desarrollo, que tiene como objetivo un estudio profundo de la evolución del conjunto de las relaciones comerciales de China y de sus consecuencias.



## 6. REFERENCIAS

- BANCO POPULAR DE CHINA (2005): Public Announcement of the People's Bank of China on Reforming the RMB Exchange Rate Regime. En [www.pbc.gov.cn](http://www.pbc.gov.cn). Acceso el 21 de Julio de 2005.
- BRANSTETTER, L.; LARDY, N. (2006): China's Embrace of Globalization. *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 12373*.
- BUSTELO, P.; FERNÁNDEZ LOMMEN, Y. (1996): La economía china hacia el siglo XXI. Veinte años de reforma. Editorial Síntesis, Madrid.
- FERNÁNDEZ LOMMEN, Y. (2000): Crecimiento económico y comercio exterior en China. *Documento de Trabajo No. 9611*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid.
- GAO, Z.; TISDELL, C. A. (1997): China's economic integration with the rest of the world. En SEN, R.K.; ROY, K.C.; TISDELL, C.A. (eds.): *World Trade and Development Economic Integration, Regional Blocs and Non-Members*, 180-207. Atlantic Publishers: New Delhi.
- GERTLER, J.L. (2004): What China's WTO accession is all about. En BHATTASALI, D.; LÍ, S.; MARTIN, W. (eds.): *China and the WTO*, 21-28. The World Bank, Washington, DC. y Oxford University Press, NY, EEUU.
- LARDY, N. (1992): Foreign Trade and Economic Reform in China. 1978-1990. Cambridge University Press, Cambridge.
- LARDY, N. (2002): Integrating China into the global economy. Brookings Institution, Washington, D.C.
- LARDY, N. (2003): Trade Liberalization and Its Role in Chinese Economic Growth. Prepared for an International Monetary Fund and National Council of Applied Economic Research Conference: *A Tale of Two Giants: India's and China's Experience with Reform and Growth*. New Delhi, November 14-16.
- LIN, G.; SCHRAMM, R. M. (2003): China's foreign exchange policies since 1979: A review of developments and an assessment. *China Economic Review*, 14, 243-280.
- NAUGHTON, B. (2007): The Chinese Economy: Transitions and Growth. The MIT Press, Cambridge, MA.
- PERKINS, D.H. (1994): Completing China's Move to the Market. *Journal of Economic Perspectives*, 8 (2), 23-46.
- VILLAVERDE, J.; MAZA, A. (2011): La dinámica exterior de las exportaciones españolas. Funcas, Madrid.

# ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE COMERCIO INTERNACIONAL DEL CULTIVO DE LA FRESA DE MÉXICO

VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ\*, IGNACIO CAAMAL CAUICH\*, ZULIA HELENA CAAMAL PAT\*\*

\* Universidad Autónoma Chapingo

Carretera México- Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230

E-mails: gricelpat@hotmail.com; icaamal82@yahoo.com.mx

\*\* Colegio de Posgraduados

Km. 36.5 Carretera México- Texcoco. 5623, Montecillos, Estado de México

e-mail: gricelpat@hotmail.com

Tel: 01(595) 9521500 Ext. 5001

## Resumen

Los principales países exportadores de fresa son España, Estados Unidos de América, México, Países Bajos y Bélgica. Los países importadores son Canadá, Alemania, Francia y Estados Unidos de América. La producción total de fresa en México en el año 2011 fue de 228,899.59 ton, los principales estados productores son Michoacán, Baja California y Guanajuato. Estos tres estados aportaron el 92.51% de la producción total nacional. El objetivo del trabajo fue analizar la competitividad del comercio internacional de la fresa de México. Se calcularon indicadores de competitividad en el mercado internacional para el periodo 1994-2010. Los indicadores analizados fueron la balanza comercial relativa (BCR) y el indicador de transabilidad (Tij). La balanza comercial relativa mide la relación entre el saldo de la balanza comercial de un producto y la suma total de las exportaciones y las importaciones de un país. El indicador para México en el periodo señalado fluctúa entre 0.5 y 0.86, refleja aumento de la capacidad exportadora del cultivo y señala la presencia de ventaja comparativa. El indicador de transabilidad mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente de un producto. El indicador de transabilidad fluctúa entre 0.80 y 3.76. El indicador es mayor que cero, el sector se considera exportador dado que existe un exceso de oferta e indica que es un producto competitivo en el mercado interno. El cultivo es competitivo a nivel interno e internacional.

*Palabras clave:* Balanza comercial relativa, Transabilidad, Ventaja comparativa, Ventaja competitiva, Producción.

Area temática: Economía Internacional

## ANALYSIS OF INTERNATIONAL TRADE INDICATORS IN THE CULTIVATION OF THE STRAWBERRY OF MEXICO

### Abstract

The principal strawberry exporting countries are Spain, United States of America, Netherlands and Belgium. The importing countries are Canada, Germany, France and USA. In Mexico the total production of strawberry in 2011 was 228,899.59 ton, the principal producing states are Michoacán, Baja California and Guanajuato. These three states accounted for 92.51% of the total national production. The main of this paper was to analyze the competitiveness of international trade in Mexico strawberry. Competitiveness indicators were calculated on the international market for the period 1994-2010. The indicators analyzed were the relative trade balance (RTB) and the tradability indicator (Tij). The relative trade balance measures the ratio between the trade balance of a product and the sum of exports and imports of a country. The indicator for Mexico in the indicated period fluctuates between 0.5 and 0.86, reflecting increased export capacity of the crop and indicates the presence of comparative advantage. Tradability indicator measures the relationship between net trade and apparent consumption of a product. Tradability indicator fluctuates between 0.80 and 3.76. The indicator is greater than zero, the sector is considered exporter inasmuch as there is an excess supply and indicates that it is a competitive product in the domestic market. The crop is competitive domestic and international.

*Key Words:* Relative Trade Balance, Tradability, Comparative Advantage, Competitive Advantage, Production.

*Thematic Are: International Economics.*

## I. INTRODUCCIÓN

La fresa es nativa de las regiones templadas de todo el mundo y se cultiva en grandes cantidades, tanto con fines comerciales como por parte de horticultores aficionados. Contiene gran cantidad de ácidos orgánicos y vitamina C, sustancias minerales y azúcares, por lo que es muy apreciado por su sabor y sus aplicaciones en medicina. Todas las fresas cultivadas se obtuvieron a partir de cuatro especies principales. La primera de ellas, la fresa silvestre o de bosque, es una especie memoral frágil nativa de las montañas de América y las Antillas. La fresa escarlata o fresa de Virginia, es nativa del este de América del Norte y se introdujo en Europa durante el siglo XVII. La fresa de playa o fresa de Chile, procede de las regiones montañosas del hemisferio occidental. La última especie se parece a la fresa silvestre común, en Europa central se dio origen por hibridación a las variedades europeas de frutos más gruesos llamados fresones (SAGARPA, 2005).

Las Particularidades de la fresa son: pierden la textura cuando se congelan, aunque conservadas de esta manera se usan en una gran variedad de postres. Contiene un ácido que neutraliza los efectos cancerígenos del humo del tabaco. Contienen vitamina E, betacarotenos, vitamina C, folatos, potasio y fibra. Ayudan a eliminar el ácido úrico. Como mascarillas faciales son excelentes para limpiar y purificar la piel.

El cultivo de la Fresa en México pertenece al grupo de los cultivos hortofrutícolas. Ocupa solamente el 1% de la superficie sembrada. Es un cultivo rentable, generador de divisas y de empleo en la época de cosecha y las actividades que se generan en las empacadoras. México registró en 2011 una superficie sembrada de 6 mil 555 hectáreas, obteniéndose una producción de 226 mil 657 toneladas. Alcanzó un rendimiento de 36 ton/ha. Las principales entidades productoras son Michoacán (49.8%), Baja California (37.13%), Guanajuato (5.5%), y Estado de México (2.94%). La mayor producción nacional se concentra en el estado de Michoacán y Baja California, estos dos estados aportan el 86.93% del volumen total de la producción (SIAP, 2012).

Los principales países productores de fresa a nivel mundial son Estados Unidos de América (29.60%), Turquía (6.87%), España (6.30%), Egipto (5.46%), Corea (5.31%) y México (5.19%). Estos países aportan el 58.73% del volumen de la producción total. Los países exportadores de fresa son España (31.54%), Estados Unidos de América (18.26%), Egipto (9.41%) y México (8.69%).

Tabla 1. Distribución de las exportaciones de fresa, 2010

País	Cantidad (Miles ton)	%	Valor (Miles de US\$)	%
España	224.62	31.54	526,001.00	29.81
Estados Unidos	130.03	18.26	344,005.00	19.50
Egipto	66.99	9.41	86,510.00	4.90
México	61.89	8.69	93,164.00	5.28
Países Bajos	40.46	5.68	213,053.00	12.07
Bélgica	38.04	5.34	162,885.00	9.23
Turquía	23.24	3.26	25,304.00	1.43
Francia	22.95	3.22	63,573.00	3.60
Marruecos	21.60	3.03	30,653.00	1.74
Italia	17.00	2.39	47,134.00	2.67
Otros	65.35	9.18	172,175.00	9.76
Total	712.17	100.00	1,764,457.00	100.00

Fuente: Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org>

Los cinco países importadores de fresa son Francia (15.22%), Alemania (14.77%), Canadá (14.68%), Estados Unidos de América (12.09%) y Reino Unido. México se ubicó en el onceavo lugar (2%), (FAOSTAT, 2012).

Tabla 2. Distribución de las importaciones de fresa, 2010.

<b>País</b>	<b>Cantidad (Miles ton)</b>	<b>%</b>	<b>Valor (Miles de US\$)</b>	<b>%</b>
Francia	106.83	15.22	254,166.00	13.75
Alemania	103.67	14.77	256,658.00	13.88
Canadá	103.07	14.68	265,832.00	14.38
Estados Unidos	84.89	12.09	158,239.00	8.56
Reino Unido	39.25	5.59	158,494.00	8.57
Italia	33.67	4.80	86,211.00	4.66
Rusia	31.55	4.49	65,138.00	3.52
Bélgica	28.92	4.12	95,890.00	5.19
Países Bajos	22.01	3.13	91,469.00	4.95
Austria	19.85	2.83	48,111.00	2.60
México	14.07	2.00	13,940.00	0.75
Otros	114.32	16.28	354,497.00	19.18
Total	702.11	100.00	1,848,645.00	100.00

Fuente: Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org>

En el año 2010, a nivel mundial México ocupó el sexto lugar en el volumen de la producción, en cuarto lugar en rendimiento, el cuarto lugar como país exportador y el onceavo lugar como importador de fresa.

## 1.1. COMERCIO INTERNACIONAL

El comercio exterior o internacional es la actividad económica basada en los intercambios de bienes, capitales y servicios que lleva a cabo un determinado país con el resto de los países del mundo, regulado por normas internacionales o acuerdos bilaterales (Ballesteros, 2005). El comercio internacional se aborda desde diferentes enfoques, entre los cuales destacan la teoría clásica y la teoría neoclásica del comercio internacional.

La teoría clásica del comercio internacional tiene sus raíces en la obra de Adam Smith que plantea la interacción entre comercio y crecimiento económico. Según los principios establecidos en sus obras, los distintos bienes deberán producirse en aquel país en que sea más bajo su costo de producción y desde allí, exportarse al resto de las naciones. Por tanto define la «ventaja absoluta» como la que tiene aquel país que es capaz de producir un bien utilizando menos factores productivos que otros, es decir con un coste de producción menor. Defiende además el comercio internacional libre y sin trabas para alcanzar y dinamizar el proceso de crecimiento económico, y este comercio estaría basado en el principio de la ventaja absoluta y así mismo cree en la movilidad internacional de factores productivos (Chacholiades, 1995).

De acuerdo con la teoría clásica del comercio internacional, un país puede ser más eficiente que otro en la producción de algunos bienes y menos eficiente que otro en la producción de otros bienes. Independientemente de la causa de la diferencia en la eficiencia, ambos países se pueden beneficiar si cada uno se especializa en la producción de aquellos que puede hacer más eficientemente que el otro. Por ejemplo los Estados Unidos de América (EUA) son más eficientes que Brasil en la producción de computadores, en tanto que Brasil es más eficiente que los Estados Unidos de América en la producción de café. Estados Unidos de América debería especializarse, por tanto, en la producción de computadores y Brasil en la de café. Los Estados Unidos de América pueden exportar entonces a Brasil su excedente de producción de

computadores, a cambio del excedente brasileño en la producción de café. Este patrón de especialización e intercambio internacional (o división internacional del trabajo) es eficiente y conduce a una mayor producción tanto de computadores como de café. Principio en el cual se basa la teoría clásica del comercio internacional de Adam Smith (Chacholiades, 1995).

De acuerdo con esta teoría, los países deben aprovechar sus recursos naturales y especializarse en la producción de artículos que gocen de ventajas absolutas. Estas naciones deben exportar esos artículos a fin de poder importar de otras naciones bienes producidos en mejores condiciones y a menores costos que en su territorio, estableciendo así, una división internacional del trabajo benéfica para todos los países debido a que tendría como resultado un ingreso medio más elevado y mejor distribuido entre todas las naciones (Mercado, 1989).

La teoría neoclásica del comercio internacional postula que éste se explica a través de la ventaja comparativa. Cada nación producirá aquellos bienes en los que goce de una ventaja relativa y mediante el intercambio los distintos países se complementarán, sacarán provecho de sus diferencias. De este modo las diferencias de recursos, capacidades de la fuerza laboral y características del factor capital de los distintos países determinarán los patrones del comercio internacional.

Las predicciones que se desprenden de esta teoría son, por ejemplo, que los países más desarrollados exportarán manufacturas e importarán productos no elaborados, mientras que los países en vías de desarrollo importarán manufacturas y exportarán productos no elaborados (materias primas y alimentos) debido al diferente precio relativo de sus factores (Steimberg, 2004).

El planteamiento de los neoclásicos establece como fundamento del comercio internacional a la diferente dotación de factores productivos en cada país, lo cual determina que los países tengan diferentes costos de producción. Ellos plantean que cada país debe especializarse en la producción de bienes intensivos en el factor más abundante, debido a que eso le proporcionará costos más bajos, así mismo, se debe exportar ese bien e importar el bien que no se produce (Chacholiades, 1986).

Las economías exportadoras son las que fabrican productos, con materias primas propias o importadas y luego los exportan vendiéndolos en los mercados internacionales (Mercado, 1989).

Por otro lado, la exportación se refiere al envío legal de mercancías nacionales o nacionalizadas para su uso o consumo en el extranjero, mientras que la importación se refiere al ingreso legal de mercancías de otros países para su distribución y consumo doméstico (BANCOMEXT, 2007).

En relación al comercio exterior, la Organización Mundial del Comercio (OMC), plantea que la exportación consiste en la obtención de servicios por la venta de productos y servicios a otros países.

El comercio impulsa el crecimiento mundial y de los países, lo que favorece a todos los participantes. Los consumidores disponen de más variedad de productos y la competencia entre los productos locales e importados hace que bajen los precios y aumente la calidad. La liberalización del comercio permite que los productores más eficientes compitan en condiciones de equidad con sus homólogos de otros países (UE, 2009).

Algunos países han podido aprovechar el descenso de los costos del comercio y las mayores oportunidades comerciales impulsadas por las políticas, en tanto que otros han permanecido en gran medida al margen de las relaciones comerciales internacionales. Se considera también a qué sectores beneficia y perjudica el comercio y qué medidas complementarias deben adoptar los responsables de las políticas para que el conjunto de la sociedad obtenga los beneficios del comercio (Organización Mundial del Comercio, 2008).

De lo anterior se puede resumir que a la mayoría de países les resulta favorable el comercio internacional siendo éste una fuente de ingresos y de este modo dichos países intentan mejorar la producción, calidad y comercialización de aquellos productos que les es más fácil producir, aprovechando las ventajas comparativas de su territorio, por ejemplo: condiciones climáticas, geografía, disposición de mano de obra, personal capacitado, entre otros. De este modo cada país produce lo que mejor hace o lo que menos costos le implican producirlo.

## **1.2. CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD**

El concepto de competitividad es ampliamente utilizado en el ámbito del Comercio internacional. El concepto puede variar de acuerdo a la unidad de análisis, ya sea a nivel de un país o una región, de una industria o de un sector de ella, de la empresa y de la cadena agroalimentaria.

Para la organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), la competitividad está definida como el grado en que un país es capaz de producir, bajo condiciones de libre mercado, bienes y servicios acorde a las necesidades de los mercados internacionales, manteniendo o incrementando, paralelamente, los ingresos reales de la población en el largo plazo (OCDE, 1992).

La competitividad puede definirse como “la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población. Esto exige el incremento de la productividad y, por ende, la incorporación del progreso técnico” (Fajnzylber, 1988).

El Banco Interamericano de Desarrollo vincula la competitividad de una economía a la creación de las condiciones necesarias para el desarrollo empresarial y el aumento sostenible de la productividad y del ingreso percapita (BID, 2001). En la visión del BID, el desempeño exportador de un país y su nivel de competitividad son conceptos distintos pero interrelacionados, en la medida que el éxito exportador tiende a ser una consecuencia de los elevados niveles de competitividad.

Romo considera a la competitividad como “la capacidad para competir en los mercados de bienes y servicios”. La capacidad para competir se basa en una combinación de precio y calidad del bien o servicio proporcionado (Romo y Abdel, 2005).

De acuerdo con Porter (1990) una empresa es competitiva si es capaz de mantener una diferencia entre el valor creado para sus compradores y el costo de crear ese valor. Porter indica que ese valor superior es el resultado de ofrecer precios más bajos que los competidores por beneficios equivalentes, o por proveer beneficios únicos que compensen un mayor precio.

De acuerdo con Industry Canada, la mejor forma de entender la competitividad es a nivel de la empresa. Una empresa no rentable no es competitiva. De acuerdo con el modelo de competencia perfecta, una empresa es competitiva cuando su costo promedio no excede el precio de mercado de su oferta de producto (McFetridge, 1999).

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura define la competitividad como un concepto “comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado, tanto doméstico como extranjero, a través de la producción, distribución y ventas de bienes y servicios en el tiempo, lugar y formas solicitados, buscando como fin último el beneficio de la sociedad” (Rojas, 1999).

En el marco de observatorio Agrocadenas (2003), la competitividad es definida como “la capacidad de una organización Económica (empresa, eslabón o cadena agroproductiva) para mantener, conquistar, o ampliar la

participación en un mercado, incluido el interno, de una manera rentable que permita su crecimiento y sea sostenible en el largo plazo”. En un contexto de competencia internacional, esta capacidad implica generar “niveles relativamente altos de ingresos y de empleo de factores, sobre bases sostenibles”.

### **1.3. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD**

A nivel de empresa, la rentabilidad, el costo, la productividad y la cuota de mercado son indicadores de la competitividad. La rentabilidad en la actualidad es un indicador suficiente de la competitividad, es la mejor medida en un período prolongado. La cuota de mercado puede ser un indicador útil de la competitividad si la empresa está maximizando beneficios (McFetridge, 1995).

Otros indicadores de competitividad a nivel empresa o unidad económica son el ingreso, el costo, la competitividad precio-costo y la competitividad tasa de ganancia. La competitividad precio-costo, pretende resaltar la capacidad para obtener beneficios entre unidades económicas (países, regiones, empresas) vía la formación de precios de mercado y los costos de producción. Por su parte la competitividad tasa de ganancia o margen de beneficio, determinan la eficiencia en función de los beneficios netos relativos. Se define como la diferencia entre las ventas totales y los costos totales (Ibáñez y Troncoso, 2001).

Para medir la competitividad se pueden utilizar indicadores directos e indirectos. La primera se refiere a la comparación de costos de la producción en regiones o países competidores, ajustados por los costos de transporte y comercialización, y por las tasas de cambio. La segunda utiliza indicadores como la participación de mercado o algún índice de ventaja comparativa revelada.

Algunos de los Indicadores de competitividad “revelada” que señalan la capacidad de los productos o cadenas agroproductivas para mantener o penetrar mercados son: la Balanza comercial relativa, de participación de mercado de exportaciones (o de especialización), de transabilidad y de modo de inserción de mercados. Los tres primeros indicadores usan como elemento integrante del cálculo el dato correspondiente a la balanza comercial (saldo positivo o negativo) del producto en cuestión. Esto se debe fundamentalmente a que varias definiciones de competitividad plantean que la misma se expresa, no solo en la participación de las exportaciones en el mercado mundial si no de la capacidad de competir respecto a las importaciones en el propio mercado doméstico del producto. El último indicador se basa en el análisis de las tasas de crecimiento de las exportaciones de los productos de la cadena y de sus participaciones en los mercados (Agrocadenas, 2004).

#### **1.3.1. El índice de la balanza comercial relativa**

Este indicador mide la relación entre la balanza comercial de un producto y el comercio total del mismo producto para un país en el mercado mundial o en un mercado específico. Consiste en dar una idea de la condición de la cadena en el mercado. Se asume que una cadena exportadora es más competitiva que aquella que no lo es o que tiene que importar fundamentalmente sus materias primas o bienes intermedios. Este indicador es usado para conocer los productos destinados a la exportación principalmente, puede ser interpretado como un índice de ventaja competitiva (García, 2000), este indicador señala la presencia de la ventaja competitiva si el resultado es un valor positivo. Por el contrario, si el resultado es negativo, indica que un país se orienta a las importaciones del producto.

#### **1.3.2. El indicador de transabilidad**

Mide la relación entre las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones) con el consumo aparente (producción interna mas las importaciones menos las exportaciones). Para el comercio exterior, se utiliza para hacer un seguimiento de la ganancia o pérdida de la capacidad exportadora del país que produce el bien. Este se construye sobre otros dos subindicadores, el grado de apertura exportadora que indica la participación de las exportaciones de un producto sobre el consumo aparente y de esta se refiere al grado de penetración en

un mercado específico, y grado de penetración de las importaciones, que muestra la relación entre las importaciones de un bien o sector y su consumo doméstico aparente.

#### **1.3.4. Indicador de especialización internacional**

Establece la participación del mercado mundial o en un mercado específico. No solamente examina las exportaciones, sino que establece la vocación exportadora del país y su capacidad para construir ventajas permanentes, lo que se evidencia con el balance comercial del bien.

#### **1.3.5. Coeficiente de dependencia comercial**

Es la proporción del consumo aparente que es abastecido con importaciones, para este coeficiente, es necesario que se analicen mínimo las estadísticas de cinco años consecutivos, a medida que este indicador es mayor la competitividad de la cadena productiva es menor.

El objetivo del trabajo fue caracterizar el comportamiento de las exportaciones e importaciones de fresa de México y las principales variables económicas de la producción en el periodo 1994-2010, así como, el cálculo de indicadores de competitividad.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. TASA DE CRECIMIENTO**

Para este trabajo se realizó una consulta de datos estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México para el periodo 1994-2010. Se empleo el cálculo de la tasa de crecimiento porcentual, que es un indicador útil para observar si la cantidad de una variable está creciendo o disminuyendo en un área en particular. Las principales variables analizadas fueron la superficie cosechada, rendimiento y volumen de la producción.

$$TC = ((VF/VI) - 1) \times 100$$

Donde:

VF: Valor final

VI: Valor inicial

### **2.2. CÁLCULO DE INDICADORES**

Se calcularon indicadores de competitividad en el mercado internacional que fueron la balanza comercial relativa, el indicador de transabilidad y el coeficiente de dependencia comercial.

2.2.1. La balanza comercial relativa se mide mediante la siguiente fórmula:

$$BCRi = (Xij - Mij) / (Xij + Mij)$$

Donde:

BCRi: Balanza comercial relativa del país j respecto al producto i

Xij: Exportaciones del producto i por un país j al mercado mundial

Mij: Importaciones de un producto i por un país j al mercado mundial o un mercado específico



La interpretación del modelo es:

Si BCR: -1 y 0, se dice que el país es un importador neto del producto y el país carece de ventaja competitiva

Si BCR: 0 y 1, se dice que el país es un exportador neto del producto y el país tiene ventaja competitiva

2.2.2. El indicador de transabilidad se mide mediante la expresión matemática:

$$T_{ij} = (X_{ij} - M_{ij}) / (Q_{ij} + M_{ij} - X_{ij})$$

Donde:

$X_{ij}$ : Exportaciones del producto  $i$  del país  $j$

$M_{ij}$ : Importaciones del producto  $i$  del país  $j$

$Q_{ij}$ : Producción doméstica del producto  $i$  del país  $j$

Interpretación del modelo:

Cuando el indicador es mayor a cero, el sector se considera exportador, dado que existe un exceso de oferta, es decir, es un sector competitivo dentro del país.

Cuando el indicador es menor que cero, el sector es sustituidor de importaciones, dado que existe un exceso de demanda.

2.2.3. El coeficiente de dependencia comercial mide la relación entre la importación y la oferta doméstica. La forma de calcularlo es mediante la siguiente fórmula:

$$G_{ij} = M_{ij} / (Q_{ij} + M_{ij} - X_{ij})$$

Donde:

$G_{ij}$ : Grado de penetración de importaciones del producto  $i$  en el país  $j$ .

$M_{ij}$ : Importaciones del producto  $i$  del país  $j$

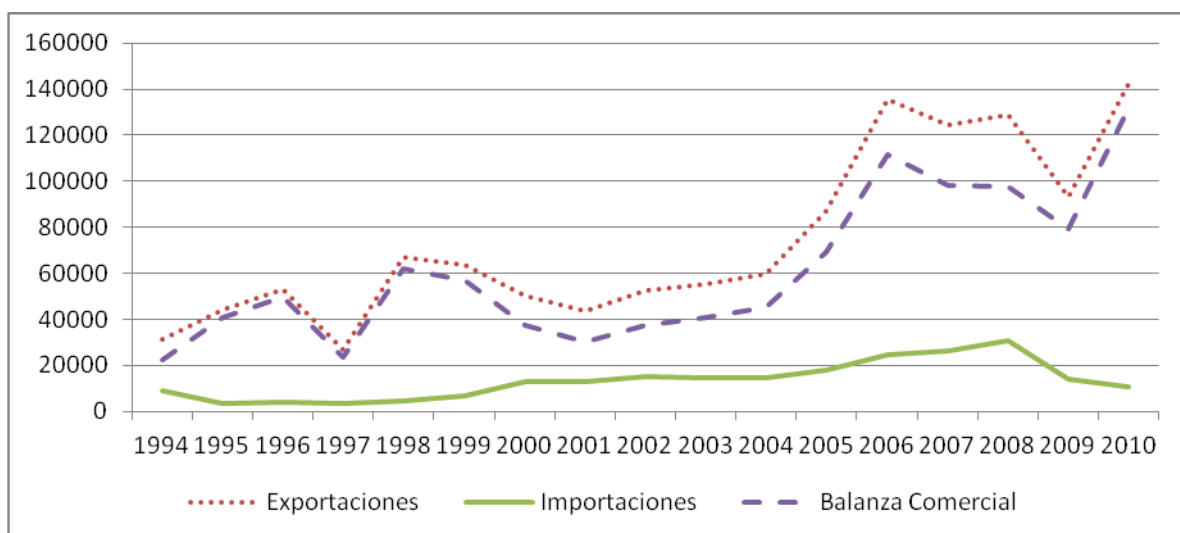
$Q_{ij}$ : Producción doméstica del producto  $i$  del país  $j$

$X_{ij}$ : Exportaciones del producto  $i$  del país  $j$

A medida que este indicador es mayor la competitividad de la cadena productiva es menor. Si el indicador tiene un rango entre 0 y 1, significa que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector o cadena productiva es mayor, y que las importaciones pueden llegar a ser nulas, llegando a incluso a dedicar parte de la producción nacional a la exportación.

### 3. RESULTADOS

Para observar el comportamiento de la tendencia a lo largo del periodo de tiempo de las exportaciones e importaciones de fresa en México se presenta la figura 1, en la cual se puede observar que las exportaciones han sido mayores que las importaciones en el periodo de tiempo estudiado. Por otro lado se observa que el saldo de la Balanza Comercial en todos los años es positivo debido a que, como se muestra en la figura, el monto de las exportaciones fue en cada año mayor que el monto de las importaciones. Se observa una tendencia creciente de la curva del saldo de la Balanza Comercial en el periodo 1994-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT.

**Figura 1. Comportamiento de las exportaciones e importaciones y balanza comercial de la fresa en México (Miles de dólares). 1994-2010.**

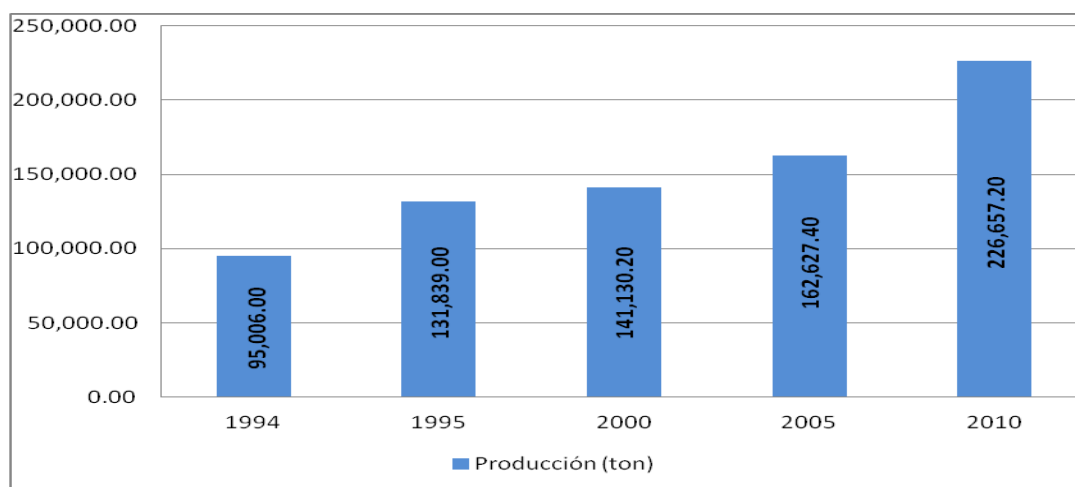
Las exportaciones de fresa, durante el periodo 1994-2010, tuvo un comportamiento creciente de 351.52%. Las importaciones durante el mismo periodo tuvieron un crecimiento de 18%. La balanza comercial neta creció en 489.35%.

**Tabla 3. Comportamiento del valor de las exportaciones e importaciones de fresa en México. 1994-2010**

Año		1994	1995	2000	2005	2010	TC
Exportaciones	valor (1000 \$)	31522	43855	50188	87106	142331	351.52
Importaciones	valor (1000 \$)	9219	3307	12664	18103	10888	18.10
Balanza Comercial		22303	40548	37524	69003	131443	489.35

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT.

La producción de fresa a nivel nacional ha sido creciente, en 1994 la producción fue de 95,006.0 toneladas y en 2010 fue de 226,657.2 toneladas. El aumento de la producción puede deberse a la introducción de nuevas variedades más eficientes y con resistencia a las plagas y enfermedades; así como la introducción de nuevas tecnologías.



Fuente: Elaboración propia con datos Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON).

**Figura 2. Producción de fresa en México**

La superficie cosechada de la fresa en México, durante el periodo de 1994-2010, tuvo un comportamiento creciente de 26.22%. Los rendimientos de la producción de este cultivo crecieron en un 89%. El comportamiento de la producción nacional fue creciente en 138.5%.

**Tabla 4. Comportamiento de la superficie cosechada, rendimiento y producción de fresa en México. 1994-2010.**

Concepto	1994	1995	2000	2005	2010	TC (%)
Superficie cosechada (ha)	4.98	7.15	6.50	5.66	6.28	26.22
Rendimiento (ton/ha)	19.09	18.44	21.70	28.75	36.08	89.01
Producción (ton)	95,006.0	131,839.0	141,130.2	162,627.4	226,657.2	138.5

Fuente: Elaboración propia con datos Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON).

El principal destino de la fresa de México, es Estados Unidos de América. En 2010 el 99.5% de las exportaciones fue en ese país. La tasa de crecimiento de las exportaciones fue de 89.6%, durante el periodo 2000-2010.

**Tabla 5. Distribución y comportamiento de las exportaciones.**

**Cantidad (Miles de ton).**

Años	2000	%	2005	%	2010	%	TC
Estados Unidos	34,635.98	98.82	52,117.14	99.54	65,699.87	99.52	89.69

Fuente: Anuarios estadísticos de Comercio Exterior de México, INEGI.

Las importaciones de fresa procedente de Estados Unidos, en el periodo 200-2010 fueron del 100%. La tasa de crecimiento en ese periodo fue de 14%.

**Tabla 6. Origen y comportamiento de las importaciones. Cantidad (Miles de ton).**

País	2000		2005		2010		$\Delta\%$
	ton	%	ton	%	ton	%	
Estados Unidos	10,912.66	100.00	13,430.01	100.00	12,484.34	100.00	14.40
Total	10,912.66	100.00	13,430.01	100.00	12,484.34	100.00	14.40

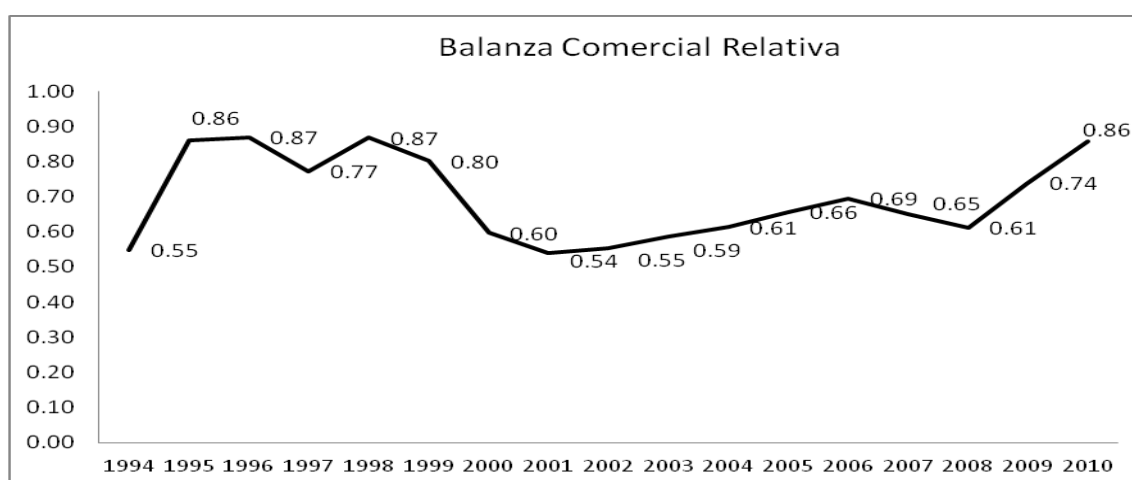
Fuente: Anuarios estadísticos de Comercio Exterior de México, INEGI.

De manera general, la producción de fresa en México es importante porque es un producto de exportación y generador de divisas; y se encuentra entre los cinco países exportadores a nivel mundial. Estados Unidos de América es el principal país importador de la fresa que se produce en México.

Para el sector exportador de fresa, los indicadores de competitividad analizados para el año 1994-2010 fueron: balanza comercial relativa, indicador de transabilidad y el coeficiente de dependencia comercial, los tres indicadores están enfocados al análisis de la competitividad en el mercado internacional y son importantes porque permite identificar sectores y productos en los que un país es un exportador exitoso.

El indicador de la balanza comercial relativa permite identificar países importadores netos, los cuales representan posibles mercados potenciales, o bien permite identificar países exportadores netos para el abastecimiento de productos o descartarlos como posibles mercados; Además permite una medición del grado de ventaja o desventaja comparativa existente y su evolución en el tiempo. Se puede interpretar como un índice de ventaja competitiva, el cual toma valores positivos cuando un país exporta más de lo que importa.

De acuerdo con los resultados obtenidos, este indicador señala la presencia de una ventaja competitiva para México en la exportación de fresa, debido a que el resultado es un valor positivo, para el periodo 1994- 2010, la Balanza Comercial Relativa fue de 0.55 y 0.86, esto significa que México es un exportador neto de fresa y tiene ventaja competitiva. En la figura 3 se observa que México ha mantenido una ventaja competitiva en la comercialización de fresa durante el periodo estudiado.

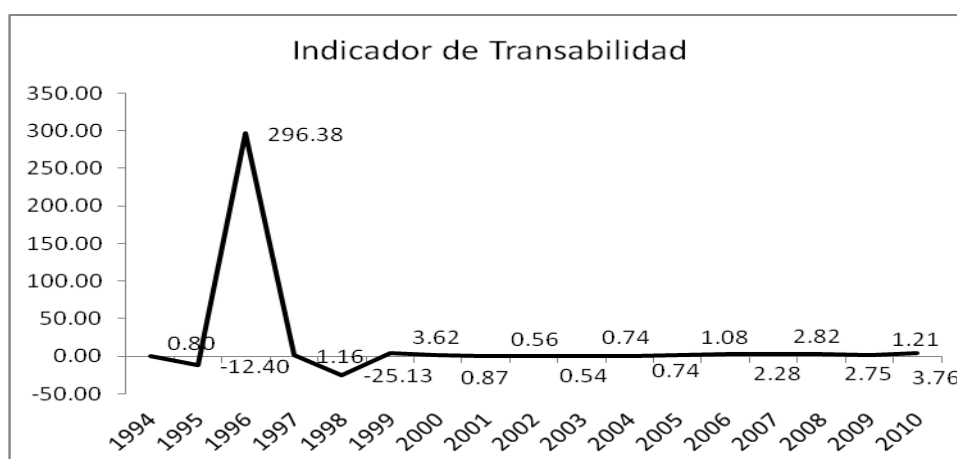


**Figura 3. Balanza Comercial Relativa para México, 1994-2010.**

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT 2012.

Para el comercio exterior, el indicador de transabilidad se utiliza para hacer un seguimiento de la ganancia o pérdida de la capacidad exportadora del país que produce el bien. De acuerdo con los resultados obtenidos, México se considera un país exportador debido a que existe un exceso de oferta, el indicador en el año 2010 fue de 3.76 calificando la producción de fresa como una actividad competitiva en el mercado nacional.

Como se puede observar en la figura 4, en 1996 y 1999 el indicador muestra un signo negativo que indica que hubo un exceso de demanda del producto y fue un producto importable y en consecuencia no fue competitivo. El resto de los años los indicadores tienen un signo positivo y mayor a cero, lo cual refleja la capacidad de los productores de fresa para adaptarse a las nuevas formas de producción y a competir en un mercado cada día más globalizado al que se enfrentan los productores nacionales.

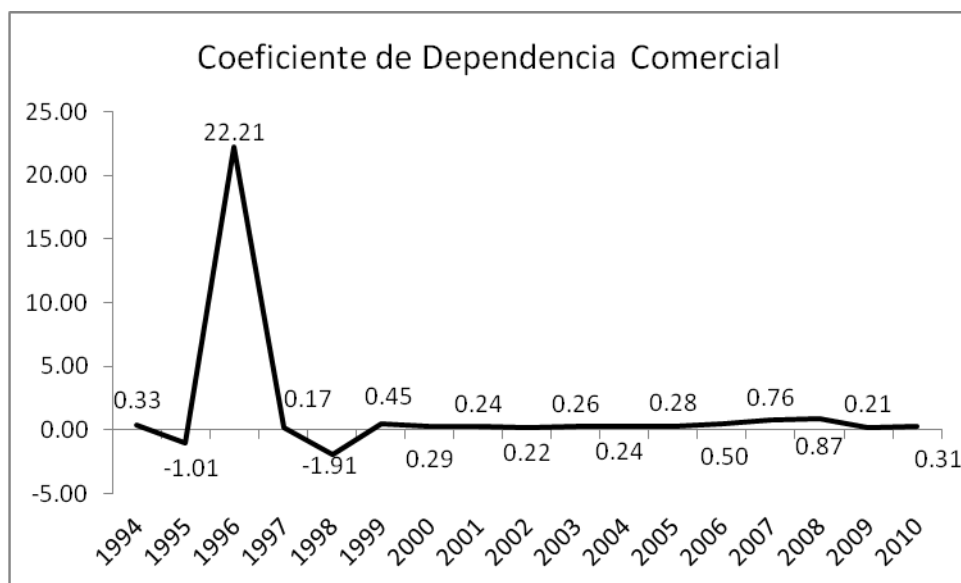


**Figura 4. Comportamiento del Indicador de transabilidad para México, 1994-2010.**

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT 2012.

## COEFICIENTE DE DEPENDENCIA COMERCIAL

Este coeficiente representa la proporción del consumo aparente que es abastecido con importaciones, para este coeficiente, al igual que los anteriores, se analizaron las estadísticas de 16 años consecutivos. De los cálculos realizados se obtuvieron valores cercanos al cero, lo que significa que la competitividad del sector productivo de fresa es mayor y que las importaciones son pequeñas. A medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector es mayor, y las importaciones pueden llegar a ser nulas.



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT.

**Figura 5. Coeficiente de dependencia comercial para México, 1994-2010.**

## 4. CONCLUSIONES

A nivel mundial México tiene una participación muy importante en el cultivo de la fresa, puesto que la producción, el rendimiento y el valor de la producción lo colocan entre los primeros países productores.

La Balanza Comercial Relativa para México en el año 2010, fue de 0.87, lo cual indica la presencia de una ventaja competitiva en la comercialización de fresa.

En lo referente al indicador de transabilidad que mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente de fresa, México se considera un país exportador, el indicador obtenido en 2010 fue de 3.7, calificando la producción de fresa como una actividad competitiva en el mercado nacional.

México tiene una vocación exportadora, ya que el coeficiente de dependencia comercial para el año 2010, fue de 0.31 significando que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector productivo de fresa es mayor y que las importaciones son casi nulas. El valor obtenido es cercano a cero indicando que el país tiene ventaja competitiva en el sector.

## REFERENCIAS

- Anuario (2003). Observatorio Agrocadenas. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Ballesteros, A. (2005). Comercio exterior. Teoría y práctica. Universidad de Murcia.
- Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT) (2007). Guía Básica del Exportador, 12a Edición.
- BID (2004), Competitividad: Conceptos y Buenas Prácticas.
- Chacholiades, M. (1995). Economía Internacional. 2ª ed. McGraw-Hill. México.
- Fajnzylber F. 1998. Competitividad Internacional: Evolución y Lecciones. Revista de la CEPAL, Santiago de Chile, 36: 7-24.

García C. L. A., 2000. Algunos modelos cuantitativos aplicados al análisis económico. Artículo publicado por la revista COMUNIICA.

Ibáñez C., y C. Troncoso. 2001. Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad. IICA, San José, C. R. 74 pp.

Lewer. J. J., Saenz. M. 2004. Efectos de la Liberalización Financiera sobre el Comercio Exterior.

Mercado, S. (1989). Comercio internacional: Importación-exportación. 2ª. ed. Limusa. México.

McFetridge D. G. 1995. "Competitiveness: Concepts and Measures", Occasional Paper No. 5, Carleton University, Canada. 33 pp.

Observatorio agrocadenas 2004. La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia. Análisis de su estructura y dinámica (1991-2004). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Porter M., 1991. La ventaja competitiva de las naciones. Javier Vergara Editor, Buenos Aires.

Rojas P., y S. Sepúlveda. 1999. El reto de la competitividad de la agricultura. Cuadernos Técnicos No.8. IICA, San José Costa Rica. 27 pp.

Romo D., y G. Abdel. 2005. Sobre el concepto de competitividad. Revista de comercio exterior, vol.55, 3: 200-214.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) SAGARPA-Secretaría de Agricultura ganadería Desarrollo Rural Pesca y alimentación. México. [www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/).

Steimberg, F. (2004). La nueva teoría del comercio internacional y la política comercial estratégica, texto completo en [www.eumed.net/cursecon/libreria](http://www.eumed.net/cursecon/libreria).

#### **Base de datos consultados:**

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Bases de datos estadísticos FAOSTAT | © FAO Dirección de Estadística 2013 | 17 enero 2013. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>

Servicio de información Agroalimentaria y pesquera. SIAP-SAGARPA, 2013. <http://www.siap.gob.mx/>

Banco de México: <http://www.banxico.org.mx/>

Organización Mundial del Comercio: <http://www.wto.org/>

# The Importance of Internet Use and Innovation Activities for Egyptian Competitiveness

**MARÍA DOLORES PARRA ROBLES**

Departamento de Economía/ Universitat Jaume I  
Av Sos Baynat S/N 12071  
Castellón

**LAURA MÁRQUEZ RAMOS**

1. Departamento de Economía/ Universitat Jaume I  
Av Sos Baynat S/N 12071  
Castellón

2. Instituto de Economía Aplicada  
Universidad Jaume I  
Av Sos Baynat S/N 12071  
Castellón

**INMACULADA MARTÍNEZ ZARZOSO**

1. Department of Economics, Georg-August/ Universitaet Goettingen  
Platz des Göttinger Sieben 3,  
37073 Göttingen

2. Departamento de Economía/ Universitat Jaume I  
Av Sos Baynat S/N 12071  
Castellón

3. Instituto de Economía Aplicada  
Universidad Jaume I  
Av Sos Baynat S/N 12071  
Castellón

Email: [mparra@eco.uji.es](mailto:mparra@eco.uji.es) Telefono: 964728608

## Resumen

El trabajo analiza la relación entre las actividades de innovación, el uso de Internet y la importación de productos intermedios de las empresas egipcias sobre su margen intensivo y extensivo de comercio. Para el análisis se introduce una serie de variables que recogen el grado de innovación de la empresa así como su de Internet. Igualmente se han introducido otra serie de variables utilizadas comúnmente en la literatura como variables de control, tales como el tamaño de la empresa, salarios, restricciones financieras o productos intermedios importados, (Seker, 2012). Se estima un modelo dinámico y otro estático para evaluar los efectos de las TIC y de las actividades de innovación sobre el margen intensivo y extensivo del comercio de las empresas egipcias. La endogeneidad de las variables de innovación y de las TIC se ha tenido en cuenta en dicho análisis. Se utilizan los datos del World Bank Enterprise Survey dataset que recoge información sobre los procesos de producción, capacidad de innovación y grado de internacionalización para diversos años y para un numero representativo de empresas egipcias (World Bank, 2012). La base de datos incluye 977 empresas para el año 2004 y 1339 empresas para 2005 donde 695 están disponibles para ambos años. La información de cada encuesta anual está disponible para el año anterior a la encuesta en algunas variables, por lo que es posible crear variables  $t$  y  $t-1$ . Los resultados indican que tanto el uso de Internet como las actividades de innovación afectan tanto a la decisión de exportar (margen extensivo) como a la cantidad exportada (margen intensivo). Los resultados obtenidos sirven para extraer ciertas recomendaciones políticas para los países en vías de desarrollo en lo que se refiere a su participación en los procesos de integración regional y sus políticas industriales.

*Palabras clave:* Actividades de innovación, Internet, Importaciones de bienes intermedios, empresas exportadoras, internacionalización.

*Área Temática:* Economía Internacional



## Abstract

This paper aims at exploring the links between firms' exporting and importing activities in Egypt, their innovation activities and their use of ICTs. Innovation activities are proxied with five different variables: the introduction of a new product line, the upgrade of an existing product line, the existence of a R&D department, the use of an internationally quality certification, the use of a foreign technology and use of ICTs is proxied with the variable internet use. A number of explanatory variables that have been proved to be important in the literature (firm size, wages, financial constraints, intermediate inputs) are considered as control variables (Seker, 2012). Data for Egyptian firms are obtained from the World Bank Enterprise Survey dataset which gathers information concerning firms' production processes, innovative capacity and their degree of internationalization for several years and for a representative number of firms (World Bank, 2012). The dataset includes interviews for 977 firms in the year 2004 and 1339 firms in 2005, where 695 firms are available for both years (see Table 1). Information from each annual survey is available for a number of variables in the years 2003-2005 so we can create variables at time  $t$  and  $t-1$  for each firm. A static and a dynamic panel data models have been estimated to evaluate the effect of the use of ICTs and of innovation activities on the intensive and extensive margin of trade. The endogeneity of the ICT and innovation variables is taken into account in the analysis. The main findings indicate that both Internet use and innovation activities are relevant in determining not only the decision to export (extensive margin), but also the average amount exported (intensive margin) in Egypt. The results can be used to extract some policy recommendations for developing countries concerning their participating in regional integration processes and their industrial policies

*Key Words:* innovation activity, Internet, importing intermediate inputs, exporting firms, internationalization.

*Thematic Area:* International economy.

## 1. INTRODUCTION

Recent theoretical work links firm individual ability to innovate to their decision to start exporting. Bernard et al. (2011) argue that a firm productivity is a combination of firm-level ability and firm-product-level expertise. While the authors rely on the assumption that both firm-level ability and firm-product-level expertise are exogenously determined, their contribution lies in emphasizing the importance of a firm's ability to create new products as a way of increasing its productivity. Innovation activities are also linked to the degree of internationalization of the firm. The latter could in turn increase with the use of new information and communication technologies ((ICT) and with changes in the international environment, as for example trade liberalization processes.

In this paper we focus specifically in a North African country, Egypt, for two reasons. First, due to the economic importance of the country in the region in terms of population and GDP and second due to the availability of data at the firm level for recent years in which the country has experience reductions in trade policy barriers. A decrease in trade costs induced by a trade policy measure, namely the change in the rules of origin (RoO) for products traded between European Union (EU) and South Mediterranean countries (Bensassi et al, 2011), could change production processes in Egypt. This is partly because with the new RoO firms will have access to cheaper imported inputs from the EU. Simultaneously, the bilateral interim agreement between the EU and Egypt, signed in 2004 will gradually eliminate tariffs of imported products from the EU and eventually increase competition and force some firms to exit the market. According to recent trade theories (Melitz, 2003) less productive firms will disappear and the average productivity will rise as a consequence of the reduction in trade costs. Whereas the benefits obtained by most productive firms will increase in the medium term, less productive firms will earn less after trade liberalization and those at the low end of the productivity spectrum will exit the market.

Data for Egypt are available from the World Bank Enterprise Survey dataset, which gathers information concerning firms' production processes, innovative capacity and their degree of internationalization for several years and for a representative number of firms. According to these

data, in 2004 a 39.6 per cent of Egyptian firms were involved in international trade, whereas in 2005 this percentage significantly increased.

In this paper we aim at exploring the links between firms' exporting and importing activities in Egypt, their innovation activities and their use of ICTs. Innovation activities are proxied with five different variables: the introduction of a new product line, the upgrade of an existing product line, the existence of a R&D department, the use of an internationally quality certification, the use of a foreign technology and use of ICTs is proxied with the variable internet use. A number of explanatory variables that have been proved to be important in the literature (firm size, wages, financial constraints, intermediate inputs) are considered as control variables (Seker, 2012).

We find that both internet use and innovation activities are important in determining both the decision to export and the amount exported and that importing intermediate goods also fosters the extensive and intensive margin of trade in Egypt.

The results can be used to extract some policy recommendations for developing countries concerning their participation in regional integration processes and their industrial policies. The rest of the paper is organized as follows. Section 2 describes the related literature. Section 3 presents the empirical strategy, describes the data and specifies the model. The main results are outlined in Section 4 and Section 5 concludes.

## 2. LITERATURE REVIEW

The link between trade and productivity has been an important issue that has been used by economist to show the benefits from trade liberalization processes and the associated reductions in trade costs. Melitz (2003) shows that when firms are heterogeneous in productivity levels only the most productive become exporters due to the presence of sunk and fixed cost of exporting.<sup>1</sup> Kasahara and Lapham (2006) extend Melitz (2003) model incorporating imported inputs as an additional element. The authors show that there are productivity gains from importing inputs that allow importers to start exporting. As a result a complementary effect between import and export activities appear.

Some studies focus on this study of the role that imports play in explaining productivity gains by different ways. For example some authors obtain that firms that import have access to a wider variety of inputs than firms that use only domestic providers, as the case of Goldberg et al (2009) who find that an increase in imported inputs' varieties increase the firms' product scope and Halpern et al. (2009) using micro-level data from Hungary show that the productivity increase due to import intermediates is in part due to the increase in the variety of intermediates used (accounting for two-thirds of the total increase) of and in part to the increase in the quality of the intermediates (one third). Other authors obtain that imported inputs could also be higher quality and be cheaper than domestic inputs both affecting productivity, for example, Bas and Straus-Kahn (2011) find that importing more varieties of intermediate inputs increase total factor productivity (TFP) and also the number of exported varieties of French firms.

The productivity of the firms that have access to imported inputs increase and this allow importers be also exporters, in addition exporter firms that also import intermediates could even adapt their products to the foreign markets and introduce new products in the existing foreign markets. In line with the idea that imported intermediates could rise productivity in local firms, other authors have focused their attention in analyzing how trade liberalization in intermediate inputs affects productivity. Amiti and Konings (2007) was one of the first authors to estimate the relationship between trade liberalization affecting imported inputs and productivity. They analyze, using Indonesia data, the productivity gains coming from reducing tariffs on final goods and on intermediate inputs separately, showing that a ten per cent reduction in input tariffs lead to a productivity gain of 12 percent for firms that use imported inputs and that this gain is twice as high

---

<sup>1</sup> See, for example, Eaton and Kortum (2002), Helpman et al (2004), Bernard et al (2007).

as gains from reducing tariffs in final goods. Bas (2012) studies the impact of input-trade liberalization and the firms export decision for Argentinean firms and Goldberg et al. (2009) provide evidence indicating that trade liberalization increases productivity not only due to the access to cheap inputs but also to the opportunity to have access to new intermediate inputs that allow firms to create new varieties in the domestic market.

As regards to innovation and productivity we find twofold theoretical works, ones consider innovation as exogenous variables and other works that consider that exports may be a cause of innovation in firms, so an endogeneity problem arise<sup>2</sup>. Despite the increasing number of studies that investigate the relationship between trade and innovation using micro data, only a few of them focus on firms located in Northern Africa. As regards to studies covering the Middle East and North Africa (MENA) Region, it is worth to mention two recent studies. The first study, Brach (2010), assesses the role of technological readiness in the MENA region and the implications for Egypt. The author takes a closer look at the technological progress and innovative activities in the MENA region and investigates the implications for economic development and job creation as well as the main economic policy recommendations in this context. She finds that one of the major constraints to an improved economic performance and sustainable job creation is a general lack of technological capacities of the MENA countries. Innovation in these countries is mainly linked to the adaptation and modification of existing and the low level of technological readiness negatively impacts innovation, and productivity. In the second study, Atiyas (2011) summarizes the research that uses firm-level data in MENA countries to analyze productivity and its relation to trade, trade policy and financial constraints. He also identifies the main research questions that could be addressed in the near future using the firm-level data available. He emphasizes the fact that the recently available firm-level data covering MENA countries provided by the World Bank Enterprise Survey (WBES) have not yet been utilized by researchers to investigate the relationship between trade and productivity.

To the best of our knowledge, Johannsen et al (2011) is the only study that analyzed the relationship between technological innovation and international trade using firm-level panel data in Egypt to study the dynamics of the relationship between participation in international trade markets and absorptive capacity. They found that innovation and absorptive capacities have an important effect on trade decisions. We go two steps forward and distinguish between the effect not only of innovation but also of imports and not only on total exports but on both margins of exports, namely the intensive (average size of exports) and the extensive margin (number of varieties exported). Additionally, they did not deal with the role of imports of intermediates and increasing participation in production networks, as we do in the present paper.

As regards to studies for other countries, Seker (20012) uses WBES data from 43 developing countries to analyze the relationship between international trade and the evolution of the firms, finding differences in evolution of firms according to their trade orientation. The author grouped firms according to their exposure to foreign markets as two-way traders, only exporters and only importers, his findings show that two-way traders grow faster and innovate more than only exporters, and that non-traders innovate and grow less than traders. Boler et al (2012) study the relationship between innovation and imports of intermediate goods and their joint impact on productivity. They use Norwegian firm-level data on R&D and trade in intermediates. Their results show that imports and R&D investment play a key role in explaining firm-level productivity growth and that they can be complementary. Augier et al (2011) analyze the effect of import decisions on firm-level total factor productivity for a panel of 3,462 Spanish firms from the *Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE)*, showing that firms that import foreign intermediates and capital goods have higher total factor productivity. Additionally, firms that have a more skilled working force benefit the most because they can make a better use of these intermediate and capital goods.

Internet has also been studied as a determinant of increasing exports. Clark and Wallsten (2006) analyze how Internet penetration affect exports of developing and develop economies, finding that

---

<sup>2</sup> See Lachenmaier and WöBmann (2006) and Becker and Egger (2009) do a good review of teoretical and empirical works of both models.

export from developing countries are correlated with Internet use but not for develop countries. Authors argue that this result could be explained by the possibility that firms in developing countries that export need Internet because its provide lower communication costs that fax or calls, and that local firms that only sell to local market do not profit in the same way because local calls are cheaper and that firms in developing countries that export to develop countries are more interested in use Internet that firms that only local firms because firms in developed countries use Internet daily. In general, empirical works show empirical evidence of how Internet improves exports from firms, especially in developing countries. Clark (2008), using firm's data found that Eastern Europe and Central Asia manufacturing firms with Internet access are more liable to export. Freund and Weinhold (2004) provide a theoretical framework of how Internet influences international trade. Using panel data and cross-sectional data from 1997 to 1999 of 56 countries the model assumes that Internet reduces the fixed entry cost of firms in foreign markets and they use a model with imperfect competition.

### 3. EMPIRICAL STRATEGY

#### 3.1. DATA AND VARIABLES

Our data on Egyptian firms are obtained from the World Bank Enterprise Survey dataset<sup>3</sup> (World Bank, 2012). The dataset includes interviews for 977 firms in the year 2004 and 1339 firms in 2007, where 695 firms are available for both years (see Table 1). Information from each annual survey is available for a number of variables in the years 2003-2005 so we can create variables at time  $t$  and  $t-1$  for each firm.

Table 1 shows that in 2004 most Egyptian firms were not involved in international trade, representing a 60 percent of the total number of firms, however, their involvement in foreign markets has increased over time, especially for firms that participate in both exporting and importing activities. If we observe only the firms that were interviewed in both years the same trend is found: in 2004 almost 60 per cent of firms focus only in the domestic market increasing their participation in international markets in 2005.

**Table 1. Sample composition**

Year	Firms	Percentage values					Mean of Imported inputs	
		Export-only	Import-only	Export -Import	Domestic	Total	Import-only	Export -Import
2004	977	7.5	16.2	15.9	60.4	100	55	51.2
2005	1339	10.5	17.1	21.1	51.3	100	51.4	49.6
Poole	2316	9.2	16.7	19	55.1	100	52.7	50.1
Panel	695	7.8	16.6	15.9	59.7	100	55.8	50.9
Panel	695	7.3	18.9	17.9	55.9	100	56.3	40.3

Note: Authors elaboration using data from the World Bank Enterprise Survey.

Last part of Table 1 shows that on average more than half of the inputs used in production are imported. Table 2 displays the relative importance of each industry in the sample of interviewed firms. 52.3 per cent of the interviewed firms in Egypt belong to five main activities, namely textiles; dairy, seeds, and liquids; garments faience, gypsum, and glass manufactures; metal products and manufacture of wood.

<sup>3</sup> The data comes from a firm-level survey of a representative sample of manufacturing Egyptian firms corresponding to firms classified using ISIC codes 15-37, 45, 50-52, 55, 60-64, and 72 (ISIC Rev.3.1). Formal (registered) companies with 5 or more employees are targeted for interviews and firms with 100% government/state ownership are not eligible to participate in the Enterprise Survey. Business owners and top managers answer the Enterprise Survey from the World Bank. Sometimes the survey respondent calls company accountants and human resource managers into the interview to answer questions concerning the sales and labour sections of the survey because the surveys covers a broad range of business environment topics including access to finance, corruption, infrastructure, crime, competition, and performance measures. Typically 1200-1800 interviews are conducted in larger economies, 360 interviews in medium-sized economies, and only 150 interviews in small economies. See World Bank (2012) for more details.

**Table 2.** Sample composition by sector

sector code	Firms	2004%	Firms	2005%	Firms	Pooled%
meat and fish	15	1.5	12	0.9	27	1.2
vegetables and fruits	2	0.2	7	0.5	9	0.4
dairy, seeds, and liquids	139	14.2	131	9.8	270	11.7
plastics and rubber	86	8.8	72	5.4	158	6.8
metals, fertilizers, and fuel	1	0.1	7	0.5	8	0.3
chemical products	43	4.4	83	6.2	126	5.4
perfumes and soap	22	2.2	20	1.5	42	1.8
wooden products	24	2.5	29	2.2	53	2.3
leather	44	4.5	36	2.7	80	3.4
textiles	141	14.4	170	12.7	311	13.4
garments	120	12.3	109	8.1	229	9.9
faience, gypsum, and glass manufactures	83	8.5	68	5.1	151	6.5
iron, copper, and aluminium manufacture	34	3.5	49	3.6	83	3.6
metal products	115	11.8	101	7.5	216	9.3
automobiles, ships, and bicycles	13	1.3	17	1.3	30	1.3
electrical appliances	42	4.3	43	3.2	85	3.7
mechanical appliances	19	2	21	1.6	40	1.7
furniture	34	3.5	21	1.6	55	2.4
manufacture of wood	0	0	185	13.8	185	8
manufacture of paper	0	0	108	8.1	108	4.7
publishing, printing	0	0	50	3.7	50	2.2
Total	977	100	1,339	100	2,316	100

Note: Authors elaboration using data from the World Bank Enterprise Survey.

The main sector for which firms only export but not import is vegetables and fruits with a 55.6 per cent of total firms; whereas firms in the sectors metals, fertilizers and fuel; chemical products; and automobiles, ships, and bicycles are in general two-way traders. In Egypt, the sectors that are less involved in international trade are faience, gypsum, and glass manufactures and wooden products followed by garments and furniture. This descriptive analysis shows that the nature of different sectors might influence the number of firms in those sectors that are more likely to participate in international markets.

**Table 3.** Sector and Trade pattern (Pooled sample)

	Export-only	Import-only	Export-Import	Domestic	Total
meat and fish	14.8	26	33.3	25.9	100
vegetables and fruits	55.6	11.1	22.2	11.1	100
dairy, seeds, and liquids	10.7	12.4	22.6	54.3	100
plastics and rubber	3.2	18.3	16.5	62	100
metals, fertilizers, and fuel	-----	25	62.5	12.5	100
chemical products	3.2	28.6	45.2	23	100
perfumes and soap	11.9	26.2	30.9	31	100
wooden products	3.8	11.3	17	67.9	100
leather	3.8	18.8	20	57.4	100
textiles	9	21.5	22.2	47.3	100
garments	6.6	14.8	11.8	66.8	100
faience, gypsum, and glass	6	2	14.5	77.5	100
iron, copper, and aluminium	7.2	13.2	22.9	56.7	100
metal products	10.7	13.4	18	57.9	100
automobiles, ships, and bicycles	6.7	30	46.6	16.7	100
electrical appliances	3.5	42.3	35.4	18.8	100
mechanical appliances	5	32.5	20	42.5	100
furniture	10.9	14.5	10.9	63.7	100
manufacture of wood and of	3.2	16.2	1.1	79.5	100
manufacture of paper	52.8	0.9	2.8	43.5	100
publishing, printing	-----	12	2	86	100

Note: Authors elaboration using data from the World Bank Enterprise Survey.

Innovation activity is measured using a number of proxies, namely introduction of a new product line, upgrading an existing product line, existence of a research and development department, use of an internationally quality certification, use of a foreign technology and Internet use. Table 4 shows the different indicators considered in the present analysis and the trade patterns of the firms involved in any of the abovementioned activities. Two-ways trade firms innovate the most, where about a half of the firms undertaken any of the innovation initiatives propose in the analysis followed

by only importing firms. Domestic firms show higher percentage of firms that innovate probably due to the decision to start their activity in foreign markets (depth analysis is needed to confirm that) and firms that export only are the less innovative.

**Table 4.**Percentage of firms involved in innovation activities (pooled data)

Variable	Export-only	Import-only	Export-Import	Domestic
newpr	12.8	19.6	44.6	23
upgrad	10.5	20.7	43.6	25.2
rddep	11	22.4	50.9	15.7
qualcer	13,6	20.3	54.9	11.2
foreigntec	9.5	33.9	45.7	10.9
internet	12.4	21.9	47.5	18.2

Note: Authors elaboration using data from the World Bank Enterprise Survey.

Finally, firms that are two-way traders have a higher size, in terms of working force, than firms not involved in international trade. Only importers are smaller than only exporters. Since the size of the firms differs by type of participation in international markets, we control for this variable in the empirical analysis.

**Table 5.**Descriptive variables by trade status (pooled data)

Variable	Export-only	Import-only	Export-Import	Domestic
Obs				
labpt	140	309	397	883
nworkt	150	348	425	1021
antig	214	386	437	1272
Mean				
labpt	830.9	506.1	419.5	152.4
nworkt	278.9	225.8	634.9	51.5
antig	20.6	19.5	23	19.8
Std. Dev.				
labpt	8245.5	5235.3	3543.6	1219.4
nworkt	1152.8	597.5	1414.9	241.7
antig	15.1	14.9	19.2	15.1
Min				
labpt	0	0.01	0.04	0
nworkt	6	3	5	3
antig	0	0	0	0
Max				
labpt	97551.8	68803.8	63763.3	22753.7
nworkt	13600	5738	16000	5359
antig	93	80	113	114

Note: Authors elaboration using data from the World Bank Enterprise Survey.

### 3.2. MODEL SPECIFICATION

In order to estimate the importance of innovation as determinant of exporting decisions, we estimate a model of export market participation. Two dependent variables are considered. First, the value of exports of existing exporting firms (the intensive margin of trade) and second, the number of exporting firms (the extensive margin of trade). The main explanatory variables are the use of imported intermediate inputs (md) and the participation in innovation activities (innov) as well as a number of control variables described below. The estimated model is given by equation (1) and the parameters of the model are estimated using a Logit model to study the probability of being an exporter and a Tobit model to study the determinants of the intensive margin of exports,

$$EXP_{it} = \delta_0 + \alpha_1 \cdot \ln imp_{it} + \alpha_2 \ln imp_{it-1} + \alpha_3 \cdot \ln \ln labp_{it} + \alpha_4 \cdot age_{it} + \alpha_5 \cdot \ln lwork_{it} + \alpha_6 \cdot innov_{it} + \alpha_7 Internet_{it} + \lambda_k + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

where  $\ln$  denotes natural logarithms, the subscript  $i$  indexes firms; and  $t$ , time.  $EXP_{it}$  is either a variable that proxies the intensive margin of trade in Egypt (pcexp; percentage of exports on total sales of firm  $i$  in year  $t$ ), or the extensive margin of trade in Egypt (xd; a dummy variable equal to 1 if firm  $i$  exports in year  $t$ , and 0 otherwise).  $imp_{it}$  denotes total purchases of raw materials and intermediate goods from abroad by firm  $i$ , in year  $t$ , and  $imp_{i,t-1}$  is a dummy variable equal to one when firm  $i$  imports intermediate inputs in year  $t-1$ .  $Innov_{it}$  denotes innovation activities in firm  $i$  in year  $t$ , and it is measured with a number of dummy variables that take the value of one when a given condition is satisfied, namely *Newpr* when a firm introduces a new product line, *Upgrade* when a firm upgrades an existing product line, *Rddep* when the firm has an R&D department, *Qualcer* when the firm has an internationally quality certification and *Foreigntec* when it uses foreign technology, zero otherwise. Finally, the proxy used for ITC use is *Internet* that takes the value of one when internet is used in the firm, zero otherwise. *Work*, *Labp* and *Age* denote average number of workers, labor productivity measured as Sales per employee, and age of the firm, respectively. These variables have been commonly included as control variables in models used to estimate the determinants of the decision to export (see, for example, Greenaway, Guariglia and Kneller, 2007). Table A.1 in the Appendix describes the variables and sources used in the empirical analysis.

Industry ( $\lambda_k$ ) and time dummies ( $\delta_t$ ) have been also included in the model to proxy for factors that are industry specific but time-invariant and for factors that vary over time, but are common to all firms. The model is estimated using data for two repeated cross-sections including both years 2004 and 2005.

#### 4. MAIN RESULTS

Table 6 presents the estimation results obtained when the dependent variable is the intensive margin of exports. The first and second columns (M1 and M2) show results when controlling only for current and previous importer status. The estimated coefficients indicate that importing in  $t$  or in  $t-1$  increases the percentage of sales exported, this is also true when controlling for past productivity level (M3). Columns 4 and 5 (M4 and M5) add two control variables commonly used as determinants of exports, namely age of the firm and number of workers, obtaining that only current imports remain significant, but not past imports. The size and the age of the firm also affect the intensive margin of exports, but age changes from positive to negative when adding the size of the firm. Innovation variables are included in the second part of the table (M6 to M11). According to the estimated coefficients, all innovation variables apart from the use of foreign technology are positively correlated with the intensive margin of exports. Also internet use is positive correlated with exports. Similar to Aristei et al. (2012) as a robustness check we estimate a dynamic model that models the effect of past export status on the actual export status. Our findings are presented in models DM1 to DM11 of Table 7. Similar results as in the static model are found for most variables with the only difference that past exports have a positive effect on current exports. We also need to take into account the endogeneity problem caused by the introduction in our model of the productivity level and the innovation variables. With this aim we estimate three new specifications including productivity in periods  $t$  and  $t-1$  with and without innovation variables. Results are presented in Table 6 for the static model, in models M12 and M13 and in Table 7 for the dynamic specification in models MD12 and MD13. We observe that current productivity does not affect current exports (intensive margin) in the static specification, indicating that the causality goes from productivity to exports and not the other way round. In addition, the estimated coefficient for most innovation variables remain statistically significant and present a positive sign, indicating that controlling for current productivity levels does not affect the results. The same is true for our ITC proxy: internet use. In summary, internet use and innovation activities seem to have a positive and significant effect on the intensive margin of Egyptian exports.

**Table 6.** Determinants of the intensive margin of exports: percent of exports over total sales in 2004 and 2005. Static Pooled estimation using a Tobit model

*Controlling for productivity and product innovation*

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11		M12	M13
<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	59.089***	47.036***	46.114***	31.527***	31.549***	30.636***	29.807***	29.076***	29.052***	29.227***	21.963***	<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	20.192***	28.984***
	3.762	4.290	4.402	4.610	4.602	4.612	4.625	4.551	4.527	4.554	4.380		4.283	4.500
<b>Impt</b> <sub>i,T-1</sub>		20.995***	16.214***	4.370	3.906	3.019	3.046	1.226	0.570	0.661	0.223	<b>Impt</b> <sub>i,T-1</sub>	1.315	4.627
		4.124	4.177	4.192	4.194	4.200	4.152	4.189	4.199	4.249	4.033		3.997	4.132
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T-1</sub>			5.211***	5.671***	5.283***	4.673***	4.466***	3.961***	3.749***	3.855***	2.839***	<b>Lnlabp</b> <sub>i,T-1</sub>	2.242	5.107***
			1.106	1.104	1.119	1.088	1.089	1.056	1.036	1.043	0.989		1.386	1.639
<b>Age</b> <sub>i,T</sub>				13.894***	-0.228**	-0.175*	-0.175*	-0.170*	-0.168*	-0.186*	-0.163*	<b>Age</b> <sub>i,T</sub>	-0.138	-0.197*
				1.256	0.104	0.102	0.102	0.098	0.098	0.096	0.091		0.089	0.102
<b>Lnwork</b> <sub>i,T</sub>					14.468***	13.260***	12.699***	11.266***	10.049***	10.133***	7.013***	<b>Lnwork</b> <sub>i,T</sub>	6.901***	14.039***
					1.282	1.261	1.270	1.280	1.317	1.318	1.314		1.304	1.277
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T</sub>												<b>Lnlabp</b> <sub>i,T</sub>	1.202	0.819
													1.202	1.389
<b>Newpr</b> <sub>i,T</sub>						18.422***	15.034***	12.495***	11.958***	12.241***	9.636**	<b>Newpr</b> <sub>i,T</sub>	10.375***	
						3.767	3.942	3.992	3.991	3.973	3.805		3.772	
<b>Upgrad</b> <sub>i,T</sub>							9.501***	8.019**	7.875**	7.257**	3.291	<b>Upgrad</b> <sub>i,T</sub>	2.902	
							3.569	3.610	3.571	3.611	3.429		3.495	
<b>Rddep</b> <sub>i,T</sub>								17.329***	14.190***	13.797***	10.669***	<b>Rddep</b> <sub>i,T</sub>	9.591**	
								3.948	3.884	3.949	3.702		3.765	
<b>Qualcer</b> <sub>i,T</sub>									13.989***	14.135***	11.918***	<b>Qualcer</b> <sub>i,T</sub>	12.039***	
									4.250	4.276	3.983		3.953	
<b>Foreigntec</b> <sub>i,T</sub>										0.184	-1.246	<b>Foreigntec</b> <sub>i,T</sub>	-0.674	
										4.723	4.466		4.443	
<b>Internet</b> <sub>i,T</sub>											35.802***	<b>Internet</b> <sub>i,T</sub>	33.411***	
											3.887		3.918	
<b>Constant</b>	-52.559***	-53.488***	-71.825***	-113.031***	-110.039***	-108.394***	-105.783***	-98.383***	-94.738***	-95.424***	-85.043***	<b>Constant</b>	-83.351***	-107.682***
	14.332	13.835	14.207	17.853	17.928	18.572	18.552	17.503	17.970	18.042	15.961		17.488	18.954
<b>R2_P</b>	0.062	0.065	0.060	0.080	0.081	0.085	0.086	0.089	0.091	0.091	0.106	<b>R2_P</b>	0.105	0.081
<b>Obs</b>	231	2298	1867	1865	1865	1865	1863	1861	1861	1852	1851	<b>Obs</b>	1681	1695
<b>Aic</b>	8288.558	8229.792	7001.825	6848.548	6844.435	6821.054	6804.054	6769.763	6759.936	6721.929	6614.521	<b>Aic</b>	6224.143	6437.907
<b>Bic</b>	8426.459	8373.287	7129.063	6981.292	6982.71	6964.86	6953.363	6924.571	6920.273	6887.65	6785.749	<b>Bic</b>	6397.811	6579.228

Notes: \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at 1%, 5% and 10%, respectively. *pooled* estimation denotes the percentage of exports on total sales in both 2004 and 2005. Robust standard errors are presented below coefficients.



**Table 7.** Determinants of the intensive margin of exports: percent of exports over total sales in 2004 and 2005. Dynamic Pooled estimation using a Tobit model

*Controlling for productivity and product innovation*

	MD1	MD2	MD3	MD 4	MD 5	MD 6	MD 7	MD 8	MD 9	MD 10	MD 11	Controlling for productivity and production		
Imp <sub>I,T</sub>	31.768***	32.462***	32.233***	24.579***	24.599***	24.065***	23.549***	23.119***	23.122***	23.577***	19.295***	Imp <sub>I,T</sub>	18.650***	23.582***
	2.841	3.321	3.402	3.370	3.359	3.349	3.364	3.362	3.355	3.389	3.341		3.484	3.479
Pcexp <sub>I, T</sub>	1.204***	1.209***	1.172***	1.095***	1.089***	1.074***	1.070***	1.057***	1.049***	1.052***	0.988***	Pcexp <sub>I</sub>	0.964***	1.063***
	0.040	0.041	0.043	0.043	0.043	0.044	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044		0.046	0.046
Lnlabp <sub>I,T</sub>			3.592***	3.937***	3.686***	3.309***	3.166***	2.919***	2.809***	2.821***	2.226***	Lnlabp	1.189	2.874***
			0.703	0.710	0.712	0.689	0.687	0.690	0.690	0.695	0.671		0.942	0.998
Age <sub>I,T</sub>				7.851***	8.232***	7.512***	7.120***	6.496***	5.835***	5.887***	4.111***	Age <sub>I,T</sub>	4.328***	8.382***
Lnwork				0.954	0.990	0.952	0.934	0.930	0.942	0.943	0.915	Lnwork	0.951	1.015
					-0.145*	-0.112	-0.112	-0.113	-0.112	-0.136*	-0.124*		-0.108	-0.126
Lnlabp <sub>I,T</sub>					0.079	0.077	0.076	0.076	0.075	0.074	0.071	Lnlabp <sub>I,T</sub>	0.071	0.079
													1.710**	1.562*
													0.794	0.824
Newpr <sub>I,T</sub>						11.765***	9.369***	8.292***	8.007***	7.870***	6.435**	Newpr <sub>I,T</sub>	6.843**	
						2.780	2.944	2.953	2.958	2.970	2.856		2.904	
Upgrad <sub>I,T</sub>							6.601**	5.997**	5.926**	5.926**	3.645	Upgrad	3.993	
							2.591	2.607	2.592	2.614	2.547		2.688	
Rddep <sub>I,T</sub>								8.941***	7.199***	7.461***	5.872**	Rddep <sub>I,T</sub>	5.073*	
								2.752	2.778	2.824	2.759		2.858	
Qualcer									7.966***	8.054***	6.990**	Qualcer	7.403**	
Foreignt									2.902	2.940	2.870	Foreignt	2.930	
										-0.774	-1.702		-2.204	
Internet										3.184	3.067	Internet	3.143	
											22.108***		21.100***	
											3.030		3.075	
Constant	-39.960***	-39.763***	-52.066***	-76.019***	-74.134***	-73.183***	-71.877***	-68.591***	-66.667***	-66.848***	-61.414***	Constan	-62.726***	-75.521***
	8.424	8.411	8.769	11.172	11.152	11.568	11.612	11.164	11.495	11.535	10.548		12.010	12.117
R2_P	0.134	0.134	0.131	0.143	0.144	0.147	0.148	0.148	0.149	0.150	0.160	R2_P	0.156	0.141
Obs	2312	2298	1867	1865	1865	1865	1863	1861	1861	1852	1851	Obs	1681	1695
Aic	7663.238	7630.637	6478.533	6386.5	6383.752	6366.015	6351.264	6333.316	6328.147	6295.356	6223.696	Aic	5876.805	6026.477
Bic	7806.884	7779.872	6611.303	6524.775	6527.559	6515.352	6506.102	6493.653	6494.013	6466.6	6400.447	Bic	6055.9	6173.234

Notes: \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at 1%, 5% and 10%, respectively. *pooled* estimation denotes the percentage of exports on total sales in both 2004 and 2005. Robust standard errors are presented below coefficients

Table 8 shows the results for the extensive margin of exports. In models (E1) and (E2) we include only actual and previous imports as explanatory variables. Their coefficients have a positive sign and are statistically significant at conventional levels indicating that importing activities are positively correlated to the number of exporting firms. In models (E3) to (E5) we include the control variables commonly used as determinants of the decision to export, namely productivity, age and size of the firm. On the one hand, we find that past import status is not anymore significant when including firm size. On the other hand, both labor productivity and firm size have a positive and significant effect on the extensive margin, whereas age of the firm is not statistically significant. When including innovation activity variables we also find that all variables affect export status positively, with the only exception of upgrading an existing product line and using technology licensed from a foreign-owned company. The same is true for internet use. Finally, Table 9 contains the results from the dynamic model using the extensive margin as dependent variable. We obtain past export status affects current export status and also actual imports. Similarly, current imports, labor productivity and all innovation variables, apart from upgrading an existing product line and using technology licensed from a foreign-owned company affect the extensive margin positively in the dynamic model.

Analogously, we take into account the endogeneity problem generated with the inclusion of innovation and productivity variables and we include in the same way as for the intensive margin two columns in tables 8 and 9 for the static and dynamic models estimated with the extensive margin as dependent variable. It is worth noting that in the static model (last part of Table 8) labor productivity in the current period shows a positive but not statistically significant coefficient both with and without innovation and ITC variables.

**Table 8.** Determinants of the extensive margin of exports in 2004 and 2005. Static pooled estimation using a Logit model*Controlling for productivity and product innovation*

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		E12	E14
<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	2.088***	1.652***	1.638***	1.105***	1.105***	1.085***	1.053***	1.014***	1.013***	1.045***	0.859***	<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	0.835***	1.048***
	0.132	0.148	0.158	0.178	0.178	0.180	0.183	0.187	0.188	0.191	0.193		0.198	0.184
<b>Impt</b> <sub>i,T-1</sub>		0.829***	0.741***	0.211	0.210	0.178	0.193	0.125	0.106	0.098	0.040	<b>Impt</b> <sub>i,T-1</sub>	0.065	0.222
		0.156	0.165	0.185	0.185	0.189	0.188	0.193	0.196	0.197	0.197		0.206	0.192
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T-1</sub>			0.190***	0.227***	0.227***	0.206***	0.194***	0.174***	0.164***	0.169***	0.140***	<b>Lnlabp</b> <sub>i,T-1</sub>	0.092	0.204***
			0.043	0.045	0.045	0.044	0.044	0.044	0.043	0.044	0.046		0.076	0.076
<b>Age</b> <sub>i,T</sub>					-0.000	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	<b>Age</b> <sub>i,T</sub>	0.002	0.001
					0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.005		0.005	0.005
<b>Lnwork</b> <sub>i,T</sub>				0.707***	0.707***	0.672***	0.647***	0.585***	0.526***	0.530***	0.421***	<b>Lnwork</b> <sub>i,T</sub>	0.444***	0.725***
				0.059	0.060	0.060	0.061	0.063	0.064	0.064	0.066		0.068	0.062
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T</sub>												<b>Lnlabp</b> <sub>i,T</sub>	0.096	0.073
													0.065	0.063
<b>Newpr</b> <sub>i,T</sub>						0.785***	0.613***	0.498**	0.489**	0.510**	0.412*	<b>Newpr</b> <sub>i,T</sub>	0.500**	
						0.183	0.199	0.204	0.207	0.208	0.212		0.215	
<b>Upgrad</b> <sub>i,T</sub>							0.460***	0.387**	0.376**	0.359**	0.221	<b>Upgrad</b> <sub>i,T</sub>	0.188	
							0.167	0.174	0.175	0.177	0.180		0.190	
<b>Rddep</b> <sub>i,T</sub>								0.986***	0.851***	0.871***	0.750***	<b>Rddep</b> <sub>i,T</sub>	0.733***	
								0.177	0.180	0.185	0.194		0.200	
<b>Qualcer</b> <sub>i,T</sub>									0.774***	0.813***	0.745***	<b>Qualcer</b> <sub>i,T</sub>	0.798***	
									0.218	0.222	0.223		0.228	
<b>Foreigntec</b>										-0.204	-0.247	<b>Foreigntec</b>	-0.306	
										0.248	0.248		0.254	
<b>Internet</b> <sub>i,T</sub>											1.442***	<b>Internet</b> <sub>i,T</sub>	1.373***	
											0.164		0.169	
<b>Constant</b>	-1.518**	-1.571**	-2.304***	-4.592***	-4.589***	-4.613***	-4.634***	-4.377***	-4.160***	-4.208***	-3.959***	<b>Constant</b>	-4.270***	-4.879***
	0.646	0.669	0.659	0.726	0.729	0.801	0.786	0.731	0.779	0.788	0.776		0.841	0.724
<b>R2_P</b>	0.218	0.228	0.216	0.312	0.312	0.322	0.326	0.341	0.348	0.350	0.390	<b>R2_P</b>	0.394	0.318
<b>Obs</b>	2312	2298	1867	1865	1865	1865	1863	1861	1861	1852	1851	<b>Obs</b>	1681	1695
<b>Aic</b>	2197.658	2158.558	1830.193	1613.171	1615.167	1594.632	1585.294	1551.868	1537.752	1525.954	1437.765	<b>Aic</b>	1327.646	1487.224
<b>Bic</b>	2329.813	2296.313	1951.899	1740.384	1747.912	1732.908	1729.072	1701.148	1692.56	1686.15	1603.47	<b>Bic</b>	1495.888	1623.11

Notes: \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at 1%, 5% and 10%, respectively. *pooled* estimation denotes the percentage of exports on total sales in both 2004 and 2005. Robust standard errors are presented below coefficients

**Table 9.** Extensive model. Dependent variable be exporter in 2004 -2005. Dynamic Pooled estimation using a Logit model

*Controlling for productivity and innovation*

	ED1	ED2	ED3	ED4	ED5	ED6	ED7	ED8	ED9	ED10	ED11		ED12	ED14
<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	1.743*** 0.163	1.780*** 0.176	1.804*** 0.190	1.365*** 0.206	1.368*** 0.205	1.347*** 0.209	1.307*** 0.212	1.265*** 0.218	1.251*** 0.220	1.286*** 0.224	1.119*** 0.222	<b>Imp</b> <sub>i,T</sub>	1.118*** 0.230	1.328*** 0.215
<b>Pcexp</b> <sub>i, T-1</sub>		-0.121 0.207	-0.274 0.216	-0.629*** 0.224	5.030*** 0.405	5.022*** 0.403	5.054*** 0.403	5.107*** 0.414	5.133*** 0.412	5.128*** 0.408	5.115*** 0.443	<b>Pcexp</b> <sub>i</sub>	5.055*** 0.446	4.928*** 0.409
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T-1</sub>			0.191*** 0.053	0.227*** 0.051	0.235*** 0.052	0.218*** 0.053	0.203*** 0.053	0.190*** 0.054	0.184*** 0.056	0.187*** 0.056	0.161*** 0.056	<b>Lnlabp</b>	0.021 0.092	0.156* 0.086
<b>Age</b> <sub>i,T</sub>				0.533*** 0.067	0.005 0.005	0.007 0.005	0.007 0.005	0.008 0.005	0.008 0.005	0.006 0.005	0.006 0.005	<b>Age</b> <sub>i,T</sub>	0.008 0.005	0.007 0.005
<b>Lnwork</b> <sub>i,T</sub>					0.519*** 0.069	0.487*** 0.070	0.455*** 0.071	0.389*** 0.072	0.332*** 0.076	0.339*** 0.076	0.243*** 0.078	<b>Lnwork</b>	0.268*** 0.080	0.541*** 0.072
<b>Lnlabp</b> <sub>i,T</sub>												<b>Lnlabp</b>	0.200** 0.083	0.139* 0.078
<b>Newpr</b> <sub>i,T</sub>						0.751*** 0.219	0.535** 0.230	0.413* 0.231	0.406* 0.236	0.408* 0.238	0.360 0.235	<b>Newpr</b>	0.481** 0.239	
<b>Upgrad</b> <sub>i,T</sub>							0.624*** 0.200	0.542*** 0.203	0.559*** 0.206	0.565*** 0.208	0.420** 0.211	<b>Upgrad</b>	0.406* 0.225	
<b>Rddep</b> <sub>i,T</sub>								1.052*** 0.224	0.918*** 0.238	0.966*** 0.241	0.875*** 0.242	<b>Rddep</b>	0.954*** 0.255	
<b>Qualcer</b> <sub>i,T</sub>									0.761*** 0.274	0.825*** 0.288	0.803*** 0.285	<b>Qualcer</b>	0.900*** 0.288	
<b>Foreignntec</b> <sub>i,T</sub>										-0.331 0.309	-0.330 0.306	<b>Foreign</b>	-0.466 0.322	
<b>Internet</b> <sub>i,T</sub>											1.322*** 0.199	<b>Internet</b>	1.211*** 0.206	
<b>Constant</b>	-2.514*** 0.710	-2.495*** 0.706	-3.160*** 0.706	-4.801*** 0.895	-4.873*** 0.901	-4.994*** 0.989	-4.943*** 0.882	-4.574*** 0.849	-4.393*** 0.924	-4.427*** 0.937	-4.044*** 0.837	<b>Consta</b>	-4.823*** 0.982	-5.569*** 0.887
<b>R2_P</b>	2312.000	2298.000	1867.000	1865.000	1865.000	1865.000	1863.000	1861.000	1861.000	1852.000	1851.000	<b>R2_P</b>	1681.000	1695.000
<b>Obs</b>												<b>Obs</b>		
<b>Aic</b>	1416.936	1409.607	1209.703	1131.142	1131.873	1120.723	1110.906	1089.135	1081.648	1075.54	1028.856	<b>Aic</b>	955.8125	1052.524

Notes: \*\*\*, \*\*, \* indicate significance at 1%, 5% and 10%, respectively. *pooled* estimation denotes the percentage of exports on total sales in both 2004 and 2005. Robust standard errors are presented below coefficients

## 5. CONCLUSIONS

This research uses a new dataset to investigate the importance of the use of internet and innovation activities at the firm level in Egypt and their effect on exporting activities.

The main findings are twofold. On the one hand, the use of internet, which is used as a proxy for ICTs, positively influences the decision to export, and the amount exported. On the other hand, innovation activities are relevant in determining both the decision to export (extensive margin), and also the amount exported (intensive margin) with the only exception of two out of five proxies, namely upgrade an existing product line and the use of technology licensed from a foreign-owned company.

We also observe that exporting is a dynamic process, since past exports affect both the decision to export and the percentage of sales exported. However only increases in imports in the current period foster current exports. Our results provide evidence that increases in the use of imported intermediate inputs foster both the extensive and intensive export margins, indicating that intermediate imports used in the production chain are transformed into final goods that are exported, not only increasing the amount of exports but also giving access to new firms to enter the international market.

The main policy recommendation is that developing countries should provide firms with access to ICT at a reasonable price so that firms are able to benefit from an easy access to foreign markets and can expand their activities abroad. Likewise, government should support innovation activities at the firm level and facilitate collaborations between public research centers and enterprises. In this way firms will become more competitive in global market and will be able to gain market shares.

**TABLE A.1.** List of variables and sources

<b>Variable</b>	<b>Description</b>	<b>Units</b>	<b>Source</b>
<b>Xd<sub>i,t</sub>: Exporting status in t</b>	Takes the value of 1 if a firm is exporting in year t	NA	WBES
<b>Xd<sub>i,t-1</sub>: Exporting status in t-1</b>	Takes the value of 1 if a firm is exporting in t-1	NA	WBES
<b>Pcexp<sub>i,t</sub>: percentage exported in t</b>	Percentage of imported inputs of total imports in t	Percentage	WBES
<b>Pcexp<sub>i,t-1</sub>: percentage exported in t-1</b>	Percentage of imported inputs of total imports in t-1	Percentage	WBES
<b>Imp<sub>i,t</sub>: Importing status in t</b>	Takes the value of 1 if a firm is importing inputs in year t	NA	WBES
<b>Imp<sub>i,t-1</sub>: Importing status in t-1</b>	Takes the value of 1 if a firm is importing inputs in year t-1	NA	WBES
<b>Lnlabp<sub>i,t</sub>: Labour productivity</b>	Sales per employee in t	National currency per worker	WBES
<b>Lnlabp<sub>i,t-1</sub>: Labour</b>	Sales per employee in t-1	National currency per worker	WBES
<b>Age: Age of the firm</b>	Year since the creation	Years	WBES
<b>Industry price index egypt</b>	Producer annual price index by main groups	Base year 2005	Central Agency for Public Mobilization and Statistics. Arab Republic of Egypt. <a href="http://www.capmas.gov.eg/">http://www.capmas.gov.eg/</a>
<b>Newpr<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if the firm introduced a new product line	NA	WBES
<b>Upgrad<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if firm upgraded an existing product line	NA	WBES
<b>Rddep<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if the firm has an R&D department	NA	WBES
<b>Qualcer<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if the firm have an internationally quality certification	NA	WBES
<b>Foreigntec<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if the firm use foreign technologies	NA	WBES
<b>Internet<sub>i,t</sub></b>	Dummy that takes the value of 1 if the firm use Internet	NA	WBES
<b>Nwork<sub>i,t</sub></b>	Average number of workers	Count	WBES

Note: WBES denotes World Bank Enterprise Survey.

## REFERENCES

- Amiti, M. and Konings, J. (2007): "Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia," *American Economic Review*, 97(5), pp. 1611-1638.
- Aristei, D., Castellani, D. and Franco, C. (2012): Firms' exporting and importing activities: is there a two-way relationship? "*Review of World Economics*" DOI.10.1007/s10290-012-0137-y
- Atiyas, I. (2011): "Firm-Level Data in the MENA region: Research Questions, Data Requirements and Possibilities." *Middle East Development Journal* 3 (2), 159-190.
- Augier, P., Cadot, O. and Dosis, M (2011): "Imports and TFP at the Firm Level: The Role of Absorptive Capacity" *The Selected Works of Olivier Cadot*.
- Bas, M. and Strauss-Kahn, V. (2011): "Does importing more Inputs Raise Exports? Firm Level Evidence from France," *Working Papers 2011-15*, CEPII research center.
- Bas, M. (2012): Input-trade liberalization and firm export decisions: Evidence from Argentina. *Journal of Development Economics*. Volume 97, Issue 2, March 2012, Pages 481–493
- Becker, S. O., & Egger, P. H. (2013): Endogenous product versus process innovation and a firm's propensity to export. *Empirical Economics*, 44(1), 329-354.
- Bensassi, S., Márquez-Ramos, L. and Martínez-Zarzoso, I. (2011). Economic integration and the two margins of trade: An application to the Euro-Mediterranean agreements. *Journal of African Economies*, (on-line first).
- Bernard, AB., Jensen, JB., Redding, SJ. and Schott, PK. (2007): "Firms in International Trade", *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), pp.105-30.
- Bernard, AB., Jensen, JB., Redding, SJ. and Schott, PK. (2011): Multi-Product Firms and Trade Liberalization. *The Quarterly Journal of Economics* 126(3), 1271-1318.
- Boler, E., Moxnes, A. and Ulltveit-Moe, K. (2012): 'Technological Change, Trade in Intermediates and the Joint Impact on Productivity'. *CEPR Discussion Paper no. 8884*. London, Centre for Economic Policy Research
- Brach, J. (2010): "Technological Readiness in the Middle East and North Africa – Implications for Egypt", *G/GA Working Paper*, No. 155.
- Clarke, G. R. (2008). Has the internet increased exports for firms from low and middle-income countries?. *Information Economics and Policy*, 20(1), 16-37.
- Clarke, G. R., & Wallsten, S. J. (2006): Has the internet increased trade? Developed and developing country evidence. *Economic Inquiry*, 44(3), 465-484.
- Eaton, J., and Kortum, S. (2002). Technology, geography, and trade. *Econometrica*, 70(5), 1741-1779.
- Freund, C. L., & Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of international economics*, 62(1), 171-189.
- Goldberg, P. K., Khandelwal, A. K., Pavcnik, N., & Topalova, P. (2010). Imported intermediate inputs and domestic product growth: Evidence from India. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(4), 1727-1767.
- Greenaway, D. Guariglia, A. and Kneller, R. (2007). Financial factors and exporting decisions. *Journal of International Economics* 73, 377–395.
- Halpern, L., M. Koren, and A. Szeidl (2009): "Imported Inputs and Productivity," *CeFiG Working Papers* 8, Center for Firms in the Global Economy.
- Helpman, E., Melitz, M. and Yeaple, S.R. (2004): Export Versus FDI with Heterogeneous Firms, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 94(1), pages 300-316, March.
- Johannsen, F., Márquez-Ramos, L., and Martínez-Zarzoso (2011): Absorptive capacity and exporting decisions: An application for developing economies. Revised papers presented at the 14th Uddevalla Symposium, 16-18 June 2011, Bergamo, Italy. In Bernhard, I. (ed.), *Entrepreneurial Knowledge, Technology and Transformation of Regions*, 407-418.
- Lachenmaier, S., and Wößmann, L. (2006). Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data. *Oxford Economic Papers*, 58(2), 317-350.
- Kasahara, H., & Lapham, B. J. (2006). Import protection as export destruction (No. 20062). *University of Western Ontario*, Economic Policy Research Institute.

- Wolfgang, K. (2002): "Geographic Localization of International Technology Diffusion," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 92(1), pages 120-142, March.
- Márquez-Ramos, L. and Martínez-Zarzoso, I. (2012): Production integration and disintegration of North African countries into the European Union. *Universitat Jaume I*. Castellón, Spain.
- Melitz, M. J. (2003): The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695–1725.
- Seker, M. (2012): "Importing, Exporting, and Innovation in Developing Countries," *Review of International Economics*, Wiley Blackwell, vol. 20(2), pages 299-314, 05.
- Smeets, V., and F. Warzynski (2010): "Learning by Exporting, Importing or Both? Estimating productivity with multi-product firms, pricing heterogeneity and the role of international trade," *Working Papers 10-13*, University of Aarhus, Aarhus School of Business, Department of Economics.
- World Bank (2012): World Bank Enterprise Survey Database, World Bank, Washington D. C.



# CÓMO SUPERAR LA SITUACIÓN ACTUAL: UNA PROPUESTA INTEGRADA

**ANTONIO GARCÍA LIZANA**

Departamento de Economía Aplicada (Política Económica)  
Universidad de Málaga  
Campus de El Ejido, 29071 Málaga

e-mail: [aglizana@uma.es](mailto:aglizana@uma.es)  
Telefono: 952 13 12 82

## Resumen

La larga duración y la complejidad de la situación de deterioro que se viene arrastrando desde el último trimestre de 2007 requieren de un esfuerzo integrado para poder superar las dificultades existentes. Así, en concreto, es necesario, en especial: a) Identificar con precisión los problemas existentes, sin desviarse a causa de los epifenómenos; b) Actuar simultáneamente sobre los lados de la oferta y la demanda; c) Atender a los condicionamientos impuestos por la existencia de altas tasas de pobreza en los países más afectados; d) Identificar la incidencia de las actitudes y opciones éticas de los diferentes sujetos implicados en el proceso político y económico, modificando el supuesto smithiano convencional; e) Atender simultáneamente al papel desempeñado por el Estado, el mercado y las entidades privadas no lucrativas, y no sólo el Estado y el mercado; f) Atender a la dimensión espacial, y g) Revisar profundamente el papel y la gestión de las políticas instrumentales para adaptarlas a los criterios anteriores.

*Palabras clave:* Gran Recesión, oferta y demanda, entidades no lucrativas, políticas instrumentales.

*Área Temática:* Economía Internacional.

## Abstract

The length and complexity of the deteriorating situation that has been dragging since the last quarter of 2007 require an integrated effort to overcome the existing difficulties. Thus, it is necessary, in particular: a) Identify existing problems accurately without deviating due to epiphenomena; b) To act simultaneously on the sides of supply and demand; c) To confront the conditions imposed by the existence of high poverty rates in the worst affected countries; d) Identify the impact of attitudes and ethical choices of different subjects involved in the political and economic process, changing the conventional Smithian assumption; e) To simultaneously consider the role played by the State, the market and private nonprofit entities and not only market + Estate; f) To consider the spatial dimension, and g) Review deeply the role and management of instrumental policies according to above criteria.

*Key Words:* Great Recession, supply and demand, nonprofit organizations, instrumental policies.

*Thematic Area:* International Economics.

# 1. INTRODUCCIÓN

Desde que en el último cuatrimestre de 2007 la economía mundial, en general, y la española, en concreto, comenzaron a manifestar los síntomas de un proceso que las está llevando a altos niveles de deterioro, aun cuando los efectos no sean los mismos en todos los países, se han vertido numerosos análisis y explicaciones, poniendo el acento, sucesiva, simultánea o aleatoriamente, en diversas circunstancias. Los precios de la energía y de las materias primas, la explosión de la burbuja inmobiliaria, el comportamiento anómalo de los tipos de interés, las dificultades del sistema financiero, la caída del crecimiento económico, brotes verdes que desaparecen, cierres de empresas, aumento de negocios en quiebra, caída de la recaudación fiscal, el incontrolable déficit público y las dificultades financieras del Estado, las fluctuaciones de la prima de riesgo, los excesos en el gasto y en el endeudamiento durante la fase previa de prosperidad, corrupción, codicia, crisis de valores, la pasividad o los errores de los gestores públicos, las deficiencias de la organización política y administrativa, la influencia de las TIC, la desigual distribución del poder y de la propiedad, los impagos de la Administración, el desempleo, los erráticos movimientos de los precios, los PIGS, la competencia de los países emergentes, el suministro de recursos energéticos, el incremento de la pobreza y la desigualdad, la falta de crédito, los impagos y moras, la caída del consumo, la falta de ahorro e inversión, los desahucios, el aumento del número de personas y familias atendidas por las organizaciones caritativas, las tentaciones secesionistas, la contestación y dificultades del sistema institucional vigente, el paro juvenil, la reducción de la capacidad adquisitiva de la población, las restricciones en los servicios públicos, evasión de capitales, desconfianza de los inversores, tensiones políticas y sociales, falta de confianza de empresarios y consumidores, reducción de la productividad, guerra de divisas, asimetrías en los procesos de globalización, incertidumbre, precios de los alimentos, malestar social e indignación ciudadana, conflictos bélicos (vinculados a la denominada “primavera árabe”), etc., etc.

La complejidad del panorama (ante tal acumulación de problemas) es evidente, y su persistencia preocupante. No es de extrañar que los gobiernos y las instituciones internacionales queden enganchados sucesivamente en determinados epifenómenos más o menos acuciantes, o simplemente llamativos, en cada momento (el problema inmobiliario, el problema financiero, la deuda soberana, la inflación o la deflación, etc.), ante una situación cuyo control general se les escapa; pero cuyas consecuencias condicionan con dureza la vida cotidiana. Todo lo cual resulta desmoralizante para la población, que ve mermado su bienestar y sufre con relativo estoicismo y mucha indignación la acumulación de medidas políticas de carácter contractivo. Que vaya en aumento el desprestigio de la clase política, primero, y de los economistas (y de la Ciencia Económica, una vez más), a continuación, no es, pues, de extrañar (ver, p. ej., Arias, 2010a y 2010b; Stiglitz, 2011; etc.).

La propia Ciencia Económica parece perpleja ante una situación tan complicada. Pero la propia Ciencia Económica aparece parcelada en Escuelas y corrientes con planteamientos antagónicos y, desde luego, parciales; fijando la atención, cada una de ellas, en determinados aspectos del todo económico, sea la capacidad dinamizadora de la demanda, los problemas originados en el lado de la oferta,

la influencia de las instituciones sobre el comportamiento económico o las asimetrías en el control de los medios de producción y en el dominio de los mercados... Pero todos estos problemas están presentes en el conjunto de situaciones que estamos viviendo, interfiriéndose entre sí, y dando lugar a una enmarañada madeja de acontecimientos de difícil solución de forma aislada.

Tales visiones limitadas de la vida económica han provocado no pocos retrasos en la comprensión y en la solución de problemas muy graves, como los de ahora, en el pasado; así ocurrió durante la Gran Depresión o durante el largo periodo de estanflación de los años 70 y 80. Por lo que no es aventurado afirmar que también ahora esté ocurriendo. Más aún. Incluso han podido contribuir a agravar la situación que estamos padeciendo y a prolongarla en el tiempo, de acuerdo con lo planteado en diversos trabajos, presentados en ediciones anteriores de este Congreso (ver García y Cruz, 2010; García Lizana, 2011a); o recogidos en *Estudios de Economía Aplicada* (García y Moreno, 2008; García Lizana, 2010) y otros Congresos y publicaciones (p. ej., García Lizana, 2008; García Lizana, 2011b; Cruz y García, 2012; García Lizana, 2012a; García Lizana, 2012b; García Lizana, 2013; Fernández, García y Martín, 2013; etc.).

Tomando, pues, como punto de partida tales trabajos, se plantearán aquí las implicaciones políticas que se desprenden de los análisis anteriores. La presente contribución se ocupa, por tanto, de explorar posibles alternativas políticas imprescindibles para superar las dificultades existentes, a tenor de los diagnósticos realizados. En concreto: a) Identificar con precisión la naturaleza de los problemas existentes, sin desviarse a causa de los epifenómenos; b) Actuar simultáneamente sobre los lados de la oferta y la demanda; c) Atender a los condicionamientos impuestos por la existencia de altas tasas de pobreza en los países más afectados; d) Identificar la incidencia de las actitudes y opciones éticas de los diferentes sujetos implicados en el proceso político y económico, modificando el modelo convencional del *homo economicus*; e) Atender simultáneamente al papel desempeñado por el Estado, el mercado y las entidades privadas no lucrativas, y no sólo el Estado y el mercado; f) Atender a la dimensión espacial; y g) Revisar profundamente el empleo de las políticas instrumentales para adaptarlas a los criterios anteriores. A cada una de tales exigencias dedicaremos, respectivamente, los diversos apartados que siguen; salvo las dos últimas que serán abordadas en un único apartado, al tener como soporte todas las anteriores. Finalizando con un apartado de Conclusiones, en el que se sintetizarán los principales hallazgos.

Conviene advertir, apelando a la autoridad de John Maynard Keynes en circunstancias similares, que se tendrá en cuenta su invitación para abrir la mente y superar las limitaciones de los moldes intelectuales y formas de expresión en los que hemos sido educados, si queremos afrontar con éxito las dificultades<sup>1</sup> (ver García y Chamizo, 2002). Tal planteamiento le llevó a enfrentarse con las insuficiencias del modelo clásico, proponiendo nuevos caminos. Del mismo modo, los

---

<sup>1</sup> Y aún añade, en el "Prefacio" de su *Teoría General*, que la dificultad de su obra no se encuentra en los conceptos que expone, sino en las barreras que imponen las viejas ideas y modos de expresión, que alcanzan hasta los últimos pliegues del cerebro.

denominados “economistas del lado de la oferta”, como Laffer o Feldstein, con una actitud similar, decidieron mover la frontera de la Ciencia Económica, enfrentándose con los modelos económicos dominantes a finales de los años setenta del pasado siglo, para abordar la gran estanflación de aquellos momentos (ver García y Martín, 1981). En las actuales circunstancias, es preciso, igualmente, adoptar una mirada amplia que permita comprender la complejidad de los problemas existentes, postulando la necesidad de romper fronteras y realizar una aproximación integrada al conocimiento de la realidad económica, superando la división en escuelas y tendencias (keynesiana, postkeynesiana, marxista, neoclásica, del comportamiento, institucionalista, etc.), en la medida en que cada una de ellas permite sólo una observación parcial de la realidad. Si este planteamiento da sus frutos, y así cabe esperar, debe permitirnos identificar patrones más significativos para interpretar la realidad, explicar el funcionamiento económico y predecir las secuencias de evolución inmediata e influir sobre las mismas, identificando, manipulando y rectificando las variables sobre las que podemos ejercer algún control, de modo que situaciones negativas como la actual, puedan repararse con mayor celeridad; y, de cara al futuro, prevenirse. Al menos nos concederá una mayor capacidad intelectual y amplitud de miras para afrontar las cambiantes situaciones sociales, liberados de paradigmas reduccionistas que dificultan nuestra percepción de los hechos. Siguiendo las enseñanzas de Keynes; pero también de otros dignos antecedentes intelectuales que coincidieron con él en análogos planteamientos epistemológicos y metodológicos, como Bacon de Verulamio o Ibn Jaldún.

Obviamente, no se pretende decir con todo ello la última palabra; simplemente, aportar algunas pistas de reflexión con el deseo de avanzar en la solución de los problemas en un lapso de tiempo razonable y del modo menos traumático posible. Algo que, obviamente, no está ocurriendo en la actualidad.

## 2. LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO

Desde que los poderes públicos, incluidos los bancos centrales, tomaron conciencia de la situación y decidieron intervenir, fueron prestando atención sucesivamente a diversos problemas puntuales, como si fueran *el problema económico existente*, subordinando al mismo, o incluso ignorando, todo lo demás. Así, las tensiones inflacionistas generadas por la escalada de los precios de la energía y las materias primas, la explosión de la burbuja inmobiliaria, las dificultades del sistema financiero, la deflación, los abultados déficits públicos, etc., han ido atrayendo la mirada de políticos y analistas, sin considerar las eventuales relaciones con el comportamiento económico general, o los patrones de fondo que explican la marcha integrada de los acontecimientos y su incidencia sobre tales aspectos específicos. Es decir, sin haberse realizado un diagnóstico preciso, certero y completo de qué es lo que en realidad está pasando y de las causas que sería preciso atacar. Ante la persistencia de los problemas parece obligado enfatizar, por tanto, la importancia de realizar tal diagnóstico.

Los analistas y decisores públicos, lejos de abordar el conjunto de acontecimientos bajo una perspectiva unitaria, han prestado (y prestan) su atención a aspectos puntuales, aunque ciertamente llamativos, tratando de ofrecer respuestas inmediatas, bajo una óptica muchas veces puramente empirista. Los gobiernos

(incluidas instancias supranacionales como la Comisión Europea o el BCE) intentan responder a cada cuestión particular que aparece, sin diferenciar entre epifenómenos y problemas de fondo, ni explorar la verdadera naturaleza de la situación, con el fin de dar la respuesta definitiva y global requerida. Los mismos gobiernos se han convertido en parte del problema, pues sus propias dificultades y sus limitaciones son harto evidentes y necesitan ser atendidas. Sin embargo, tales aspectos puntuales, previsiblemente, sólo son el reflejo de un comportamiento económico general distorsionado, y, por lo tanto, difíciles de erradicar de manera aislada. Y aun cuando eventualmente puedan verse mitigados, la preocupación por los mismos hace correr el riesgo de desviar atención y recursos de las cuestiones importantes; si es que no las agrava, como consecuencia de las medidas adoptadas, o simplemente, del retraso en ser abordadas de manera propia y específica.

Posiblemente, el ejemplo más característico en el momento actual sea el déficit público. Aun cuando parte del mismo pueda ser atribuida a eventuales despilfarros del pasado, o gastos inapropiados y poco oportunos del presente, es obvio que se ve alimentado por las caídas de la recaudación fiscal (derivadas de la reducción de los beneficios empresariales, rentas de trabajo y capital, consumo, etc.) y los aumentos del gasto público (consecuencia de los subsidios de desempleo y de los intereses de la deuda pública; sin olvidar determinados aumentos de gasto para atender diagnósticos equívocos de demanda en presencia de problemas de oferta). Por lo que resulta complicado poder atajarlo ignorando el devenir económico en su conjunto; máxime si, además, las políticas empiristas de recortes indiscriminados de gasto y de aumentos de presión fiscal para corregirlo repercuten negativamente sobre tal devenir, agravando la situación<sup>2</sup>; o, en todo caso, sobre la percepción de ésta por parte de la población. No es de extrañar que la opinión pública se encuentre preocupada.

De ahí la conveniencia de diferenciar entre los problemas de fondo y los epifenómenos que los acompañan, deslindando claramente unos y otros, analizando la verdadera naturaleza de los primeros y las relaciones entre ambos. Para lo cual es necesario tomar en consideración el conjunto de problemas detectados y analizar sus vinculaciones recíprocas, superando el puro análisis fenomenológico, mediante la indagación orientada a comprender los mecanismos que explican el funcionamiento económico en su totalidad, teniendo en cuenta el conjunto de los hechos producidos, interpretándolos teóricamente para identificar los mismos en toda su complejidad. Poniendo de relieve la importancia de aprehender de manera

---

<sup>2</sup> El argumento propuesto para justificar tal política se apoya en la necesidad de reducir nuestro tren de vida para amoldarnos a las circunstancias; utilizando para ello el eufemismo “austeridad”. Sin embargo, parafraseando a Keynes, cuando intentaba trazar el camino hacia la prosperidad en plena Gran Depresión (ver Keynes [1933] 1973, p. 89 y 102), habría que pensar que si nuestras dificultades fueran debidas a la aparición súbita de hambrunas a escala planetaria, o a cataclismos geológicos, o a guerras; si nos faltaran bienes materiales y recursos para producirlos, no podríamos encontrar el camino para la recuperación a menos que nos esforzáramos todos, trabajando con mayor dureza, padeciendo abstinencias y sacrificios, reduciendo nuestros ingresos y nuestros gastos de modo solidario. Pero ello, lejos de ser un medio para reducir el paro y aumentar la riqueza colectiva, es, más bien, un modo de distribuir solidaria y equitativamente el paro y la pobreza, a costa de aumentarlos algo (o mucho) más. Lo que parece estar, de hecho, ocurriendo.

simultánea el impacto de comportamientos provenientes tanto del lado de la oferta como de la demanda; las motivaciones y mecanismos institucionales que afectan al proceso de toma de decisiones por parte de los agentes políticos, económicos y sociales y, a través del mismo, al funcionamiento económico general; los diversos esquemas éticos existentes y sus influencias diferenciales sobre dicho funcionamiento (frente al principio convencional y reduccionista del *homo economicus*); las consecuencias derivadas de las asimetrías existentes en términos de propiedad, control y dependencia de los medios de producción y de los mecanismos del poder, etc.

Entenderemos, en este sentido (ver García Lizana, 2010 y 2011a), por epifenómeno (del griego, “epi”, en o sobre; y “phainomenon”, cosa que aparece)<sup>3</sup> los movimientos superficiales que aparecen en una situación determinada; pero que son o una mera consecuencia de comportamientos internos que los condicionan, y sin cuya resolución los epifenómenos continuarán existiendo, aun cuando puedan ser enmascarados o distorsionados mediante determinadas actuaciones, sin que el problema principal se vea corregido; o circunstancias de carácter accidental o simplemente reflejo, que se superponen a determinados hechos, aunque sin influir sobre los mismos; por lo que su resolución no eliminará el problema principal existente. Es razonable comprender que la preocupación inmediata se centre en los epifenómenos, dada su visibilidad; pero lo que resulta poco justificable es insistir reiteradamente en ocuparse de los mismos, sin penetrar en el fondo de la cuestión, cuando la experiencia continúa informando de manera agotadora que ello sólo da lugar a la aparición de nuevos problemas o a la mera reformulación de los antiguos, tras la fugaz sensación de estar siendo de algún modo controlados (como las reiteradas referencias a los brotes verdes que se agostan al poco tiempo).

Estamos en “crisis”, se repite hasta la saciedad. Y ello se relaciona con los cierres de empresas, el aumento del desempleo, el impago de hipotecas o los avances de la desigualdad y la exclusión social. Si estamos en “crisis”, con independencia de lo atinado o no de tal denominación (ver García Lizana, 2011a), es porque, obviamente, hay algo que no funciona adecuadamente en el ámbito económico y que tiene la virtualidad de producir tales consecuencias. Pero, exactamente, qué es lo que está ocurriendo. Los responsables públicos se vienen ocupando de cuestiones puntuales, los problemas de algunos bancos e instituciones financieras, el déficit público y la deuda soberana, los modelos de contratación laboral... Sin embargo, a la vista de los resultados, el desafío se encuentra en identificar claramente en qué consiste la “crisis”; cuál es su verdadera naturaleza, para intervenir en consecuencia.

Pero estamos asistiendo a un largo proceso en el que las dificultades no sólo se acumulan, sino que experimentan sucesivos cambios, presentando manifestaciones externas dispares; lo que dificulta, sin duda, un diagnóstico certero. Debe existir, en cambio, una línea de fondo permanente, que resiste tenaz las interven-

---

<sup>3</sup> Según el *Diccionario de la Lengua Española*, de la R. A. E., en su edición 22ª, es un término tomado de la Psicología y hace referencia al “Fenómeno accesorio que acompaña al fenómeno principal y que no tiene influencia sobre él”. Sin embargo, en Economía resulta difícil excluir la posibilidad de que un fenómeno generado dentro de un determinado proceso, no pueda, a su vez, repercutir de algún modo sobre el mismo (aunque no sea la causa originaria), para adoptar categóricamente la definición anterior, excluyendo a priori la posibilidad de alguna influencia.

ciones sobre aspectos puntuales; una línea de fondo que debe ser aislada, identificada y convertida en objeto prioritario de intervención, ya que constituye el problema principal. Como desde 2008 hasta la fecha se ha ido poniendo de relieve, en las publicaciones y trabajos señalados más arriba, analizando la información disponible e interpretándola de acuerdo con la teoría, nos encontramos con una situación compleja que se caracteriza por verse afectados tanto el lado de la oferta como el de la demanda, agravada por la existencia de altas tasas de pobreza, en la que se ven comprometidas actitudes y valores muy diversos (frente al modelo reduccionista y convencional del *homo economicus* universal) y en la que tanto el Estado como el mercado encuentran dificultades para superar la situación. A todo ello hemos de añadir, además, la existencia de una indudable dimensión territorial y la falta de adecuación de los instrumentos habituales de la política económica a las actuales circunstancias. Al menos en lo que se refiere a la Unión Europea, en general, ya España y la Zona Euro en particular.

Obviamente, no todos esos aspectos tienen la misma significación y relieve. Pero es el conjunto de los mismos el que determina la naturaleza, persistencia y gravedad de la situación que estamos viviendo. El aspecto central está definido por la simultánea afectación de la oferta y la demanda; a diferencia de episodios similares anteriores, en los que la principal dificultad residía en uno u otro lado. El resto, son circunstancias que contribuyen a agravar la situación o a dificultar su correcto abordaje; y aunque no son necesariamente nuevas, de algún modo se ven afectadas y afectan al proceso de deterioro económico general que estamos viviendo. Todo lo demás son epifenómenos, de uno u otro tipo, que conviene atender; pero sin perder de vista su conexión con el problema principal. Y, desde luego, sin perder de vista que éste, el problema principal, debe ser abordado en toda su integridad, si pretendemos resolver satisfactoriamente la situación.

### **3. SOBRE OFERTA Y DEMANDA**

La situación actual se caracteriza, de acuerdo con todo lo indicado, por ser compleja y mutante. Y no sólo por los sucesivos problemas que se van acumulando; sino, de forma muy especial, por el peculiar comportamiento de los precios, que ha dado lugar a periodos alternativos de inflación, deflación y estabilidad. Se habla de “crisis”; pero sería más adecuado hablar de contracción económica, dado el significado etimológico y técnico de la palabra /crisis/ y la persistencia de las dificultades en la producción y el empleo. Aunque tampoco el último término permitiría precisar el complicado panorama señalado. Hay una contracción de la producción, la cual puede ponerse fácilmente en conexión con el empleo, la pobreza, la pérdida de confianza, etc. ¿Pero qué ocurre con los precios? ¿Cómo vincular su errática evolución con la contracción? En la práctica está teniendo una amplia difusión la denominación de Gran Recesión acuñada desde los EE. UU., por analogía con la Gran Depresión, aunque salvando las distancias. Gran Recesión se estaría utilizando como un nombre propio para designar el complicado proceso económico actual, del mismo modo que Gran Depresión se convirtió en su momento en nombre propio para designar la situación vivida durante los años 30 del siglo XX. No “una” gran depresión; sino, sencillamente, “la” Gran Depresión.

Sin embargo, hablar de recesión exige matizar las definiciones al uso que consideran desde el punto de vista técnico que existe una recesión si durante dos trimestres sucesivos se producen tasas negativas de crecimiento del PIB. De hecho, se está utilizando el término /recesión/ para designar una situación caracterizada por tasas de crecimiento muy débiles, nulas o negativas, que se siguen de forma ininterrumpida en el tiempo, acompañadas de un desempleo persistente, significativo y creciente; mientras que el término /grande/ sugiere una duración temporal muy larga. Pero de nuevo se escapa el comportamiento de los precios. Eventualmente, /gran recesión/ podría convertirse en la denominación de un síndrome, como en su día ocurrió con /stagflation/ (/estanflación/), al precisar una combinación tipificada de fenómenos característicos, de naturaleza inusual, dentro de un determinado marco de referencia. Así, pues, si /recesión/ ha designado tradicionalmente un proceso de contracción de la producción acompañado de deflación, y /estanflación/ se ha utilizado para designar la existencia de contracción productiva unida a inflación, /gran recesión/ estaría designando un proceso contractivo caracterizado por la coexistencia intermitente con inflación, deflación y estabilidad de precios. ¿Qué explicación esconde todo ello, si intentamos mirar más allá de los precios, en sí, intentando comprender tal peculiaridad?

Así, la recesión convencional ha sido interpretada, desde el enfoque de demanda, como resultado de una caída de la misma; la estanflación, a su vez, se ha interpretado, en términos de oferta, como el resultado del deterioro de ésta, que ha sufrido una perturbación, motivada por una reducción persistente de la productividad, un aumento de los costes de los factores productivos, etc. Así las cosas, la explicación de nuestra “gran recesión” vendría dada por una combinación de ambas circunstancias, si adoptamos un modelo teórico de carácter integrador admitiendo tanto el posible comportamiento autónomo de la oferta como de la demanda. Si la recesión (tal como ha sido interpretada habitualmente) pone de relieve la existencia de problemas en el lado de la demanda, y la estanflación alude a dificultades en el lado de la oferta, en el caso actual estaríamos asistiendo a la incidencia simultánea de problemas tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda, cuya combinación estaría reforzando el impacto sobre la producción y el empleo; pero haciendo compensar las influencias respectivas sobre el comportamiento de los precios<sup>4</sup>. Podríamos denominarla “grande”, por tanto, no por su duración; sino, especialmente, por la citada acumulación de problemas.

Tras la larga etapa de prosperidad atravesada en los comienzos del siglo XXI (que contribuyó a estimular la expansión del gasto, favorecido por la euforia general, los bajos tipos de interés, el crecimiento del empleo, las amplias facilidades crediticias unidas a las prácticas bancarias poco ortodoxas, las expectativas despertadas por el crecimiento de los precios en el sector inmobiliario, etc.), 2007 supuso un cambio de rumbo en la marcha de los acontecimientos, que ha terminado afectando tanto al sector privado como al público. Durante los años anteriores, a pesar del gasto, los bajos tipos de interés, la euforia general, etc., la tasa de

---

<sup>4</sup> En términos gráficos, tal situación sería el resultado de la composición de fuerzas derivadas de los desplazamientos simultáneos hacia la izquierda de las funciones de oferta y demanda, reforzando la caída de la producción, y, a través de ésta del empleo; mientras que, por el mismo motivo, tienden a compensarse los efectos contrarios en términos de precios.



inflación, tanto en España como en otros países, se había venido conteniendo. Sin embargo, a partir de octubre de 2007 comienza a crecer de maneja sensible. Ante tal situación, los bancos centrales reaccionan, tomando medidas que presionaban al alza sobre los tipos de interés. Los cuales, por otra parte, ya venían creciendo, entre otros motivos por la existencia de una demanda crediticia persistente; pero que, de este modo, se veían ahora doblemente alimentados. También los gobiernos decidieron atacar el gasto con intenciones parecidas. Nadie, sin embargo, valoró en sus justos términos el comportamiento del empleo, el cual comenzó a reducirse al mismo tiempo que los precios crecían.

Obviamente, nos enfrentábamos a un proceso de estanflación, si se estaba dando esa peligrosa combinación de crecimiento de los precios y destrucción de empleo. Y si esto era así, se estaba (salvando las inevitables distancias, ciertamente) repitiendo lo ocurrido en los años setenta del pasado siglo. Es decir, nos estábamos enfrentando con un problema de oferta<sup>5</sup>, el cual no puede ser tratado como si se fuese un problema de demanda, atacando la creación de dinero, reduciendo el gasto o aumentando los impuestos. Las miopes políticas de los bancos centrales y de los gobiernos intentando controlar una inflación de oferta con medidas diseñadas para actuar sobre la demanda, no podían sino dificultar la situación de la actividad empresarial, ya afectada por los aumentos de costes y la caída de la productividad, y vinculada, por tanto, con la reducción que se estaba observando en las tasas de empleo; pero también, y simultáneamente, con el crecimiento de los precios.

A partir de aquí la historia es muy conocida. Las dificultades terminaron por afectar al sistema financiero, endureciendo las condiciones crediticias y afectando a la demanda, ya tocada por las propias políticas públicas. Sin que los problemas de oferta se hubieran, obviamente, arreglado<sup>6</sup>.

En consecuencia, es preciso intervenir simultáneamente sobre ambos lados, si queremos tener éxito en nuestros propósitos. No se puede actuar sólo en el lado de la demanda, porque las restricciones de oferta no permitirán que ésta deje sentir toda su potencialidad. Pero tampoco se resolverá la situación con medidas exclusivamente diseñadas para actuar sobre la oferta. Reducir, por ej., los costes laborales, aun cuando pueda favorecer al lado de la oferta, influye negativamente sobre la demanda. Aumentar los impuestos puede tener consecuencias peligrosas en ambos lados; aun cuando se pretenda con ello mejorar la recaudación fiscal, o cortar cualquier brote inflacionista actuando en el lado de la demanda. La necesidad de explorar políticas de amplio espectro que afecten positivamente a ambos

---

<sup>5</sup> Entre otros motivos por la caída de la productividad, aneja al tipo de actividades económicas practicadas durante la fase de expansión; pero, también, por el incremento de los costes, tanto financieros (ante la presión creciente sobre el crédito), como energéticos y de las materias primas (alimentados por la especulación, ante la caída de los precios de la vivienda a nivel internacional; según apunta Naudé, 2010, p. 6).

<sup>6</sup> No es de extrañar que los impagos alcanzaran al sistema financiero, provocando su deterioro, dando la impresión de que el origen de los problemas se encontraba en el mismo. Pero, como Reinhart y Rogoff (2008) recuerdan, la caída de las tasas de crecimiento real suelen preceder a la aparición de las crisis financieras, aportando una variada información estadística al respecto. Aun cuando la situación financiera repercuta, a su vez, sobre los mercados de bienes y servicios, agravando aún más la situación (ver Gertler, Kiyotaki y Queralto, 2010, p. 2).

lados parece obligada. O combinar actuaciones teniendo en cuenta este doble perfil.

#### **4. LA INCIDENCIA DE LAS CIRCUNSTANCIAS CONTEXTUALES: EL TEMA DE LA POBREZA<sup>7</sup>**

Es evidente que no todos los países están acusando del mismo modo los embates de la Gran Recesión. Ello es particularmente notable (por lo que a nosotros respecta) en la Zona Euro, en la que, a pesar de compartir moneda, mercado, instituciones, determinadas políticas..., existen diferencias muy marcadas entre determinados países (Grecia, Portugal, España, Irlanda, Italia, Chipre) y el resto. Por lo que resulta de particular importancia indagar cuáles son las circunstancias que podrían compartir y que estarían contribuyendo a agravar la situación, generar dificultades adicionales, dificultar la recuperación, etc.

Suele ser un lugar común poner de relieve que entre los problemas generados por la Gran Recesión y por las políticas de ajuste anejas se encuentra de forma muy particular el crecimiento de la pobreza. Crecimiento económico reducido o negativo, desempleo, reducción del gasto público, aumento de la presión fiscal, recortes salariales... parecen abocar irremediablemente a ello. Sin embargo, la incidencia detectada a través de los datos publicados (p. ej., en el seno de la U. E., y, más en concreto, de la Zona Euro), no es demasiado evidente con carácter general; incluso en algunos casos y momentos las tasas se han reducido; aun cuando existan discrepancias entre los diferentes países. Sin embargo, sí puede observarse, a la vista de la información disponible, la situación contraria: los países en los que se concentran las mayores dificultades son aquellos caracterizados por poseer mayores tasas de riesgo de pobreza durante los años previos a la recesión. Lo que podría hacer pensar sobre la mayor vulnerabilidad de estas economías debido a tal circunstancia; como si la situación de la parte más débil de la sociedad estuviera afectando negativamente al funcionamiento económico colectivo, como señala de forma expresiva Bauman (2011), p. 10.

En una primera aproximación, es de esperar que en la medida en que un porcentaje más alto de población percibe rentas reducidas, se debe ver afectada tanto la capacidad de gasto como la productiva, aneja esta última al capital humano, previsiblemente menor en el caso de dicha población. Sin descartar las consecuencias que puedan derivarse del resentimiento social y la inestabilidad política que tal situación puede alimentar (ver OCDE, 2011, p. 40). Pero, igualmente, debe reducirse la capacidad potencial de recaudación de impuestos; al tiempo que se verán incrementados los niveles de dependencia y necesidades de atención social, que presionarán sobre el gasto público. En tales circunstancias, la fortaleza del país para afrontar la recesión y sus consecuencias se ve, lógicamente, mermada, repercutiendo todo ello en peores resultados económicos.

A este respecto conviene recordar que John Maynard Keynes [1936] (1983), en su *Teoría General*, llamó la atención sobre la influencia de la distribución de la

---

<sup>7</sup> Para un seguimiento más completo, puede consultarse García Lizana (2008), García Lizana y Cruz Morato (2010) y Fernández, García y Martín (2013).

renta sobre la propensión a consumir agregada, puesto que las familias con escasos ingresos, aun poseyendo una elevada propensión media y marginal al consumo, carecerían de renta suficiente para gastar; mientras que las familias que acumulan los mayores porcentajes de renta, aun cuando poseen capacidad de gasto, tienen una reducida propensión al consumo. De aquí que el autor inglés defendiera la importancia de las políticas redistributivas para favorecer el crecimiento económico, a través de un aumento de la demanda agregada gracias a la transferencia de recursos desde las capas altas a los más pobres. De parecida opinión son Myrdal (1971) o Sen (1985), aunque sus argumentos completan el análisis de la situación bajo una perspectiva diferente, observando como la distribución incide finalmente en el lado de la oferta, a través de variables como la salud, la educación, la cohesión social o la capacidad para funcionar económicamente, y, por tanto, sobre la productividad. En cualquier caso, resulta razonable entender que cuando las tasas de pobreza son muy elevadas, el consumo total se vea limitado; al mismo tiempo que se reducen los incentivos para invertir el ahorro generado por las rentas altas, ante un mercado interior precario; simultáneamente, la productividad de la mano de obra se resiente por motivos de salud, educación, cohesión social, falta de equipo capital, etc. Tales restricciones en términos de demanda y de oferta limitan, por tanto, las posibilidades de crecimiento en presencia de altas tasas de pobreza. También eso es lo que se desprende de los contrastes empíricos realizados para estudiar las relaciones entre tasas de pobreza y renta per cápita (ver, p. ej. Martín Reyes y otros, 1995; García Lizana y Pérez Moreno, 2003; García Lizana y Cruz Morato, 2010, etc.).

Ampliando tal línea de reflexión para considerar la situación actual, caracterizada por problemas en ambos lados de la oferta y la demanda, las referidas restricciones, a través de diversos canales de incidencia (tamaño del mercado, capacidad de gasto, expectativas empresariales, capital humano, productividad, recaudación fiscal, etc.), favorecen un medio poco propicio para afrontar con éxito las dificultades sobrevenidas; agravando los efectos negativos de las mismas, e introduciendo mayores dificultades para superarlas.

En un momento de efervescencia económica como el vivido antes de 2007, ello puede verse mitigado con la actividad inversora de los grupos más solventes en un contexto de expansión, la exportación, el aumento del gasto público; o el aumento del consumo agregado vinculado con el crecimiento de la renta (aunque no se modifique la propensión marginal a consumir). Pero, en aquellas circunstancias concretas, hay que advertir, de modo especial, los efectos derivados de la euforia generalizada de gasto (Reyes, 2012), la cual, al menos en parte, podría venir explicada, siguiendo en este sentido la Hipótesis del Gasto en Cascada de Frank, Levine y Dijk (2010), contrastada por ellos en EE.UU., por el efecto imitación, particularmente desarrollado en unos momentos en los que el aumento general de los ingresos, al mismo tiempo que la desigualdad en su distribución<sup>8</sup>, podría haber hecho presumir una reducción de la propensión marginal agregada. Sin embargo, de acuerdo con la Hipótesis indicada, se estaría estimulando la propensión a consumir de los perceptores de menores ingresos, hasta el extremo de incrementar su nivel de endeudamiento (p. 16); lo cual vendría, por otra parte,

---

<sup>8</sup> Tal comportamiento en la distribución de los ingresos es constatado por los autores citados para EE.UU.; OCDE (2011) para los países de la Organización; RENES (2008) para España.

favorecido por las propias condiciones financieras que estuvieron facilitando el acceso al crédito de manera generalizada; aunque también, al mismo tiempo, de manera más arriesgada (como explica Rajan, 2005).

Las posibilidades del modelo resultan, ciertamente, limitadas. Si en tales circunstancias se produce algún cambio que altere la euforia colectiva, modifique las condiciones de la producción, incremente los costes, aumente el desempleo, etc., los citados riesgos financieros se verán materializados, al hacerse evidentes las situaciones latentes de insolvencia económica, extenderse las mismas, aumentar los impagos<sup>9</sup>; limitándose, finalmente, las posibilidades del crédito, de la inversión y la exportación, el consumo agregado, etc. El deterioro económico inducido como consecuencia de la nueva situación será mucho más rápido, intenso y duradero si los niveles de pobreza ya eran altos previamente, por todas las razones que se han ido señalando, complicándose las posibilidades de recuperación, arrastrando a las expectativas empresariales y al empleo. Pero también a los presupuestos públicos, tanto por la caída de la recaudación fiscal aneja como por el aumento de gasto público de protección social (ya de por sí presumiblemente tensionado para atender anteriores situaciones de riesgo de pobreza). Las dificultades de la población situada bajo la línea de pobreza para atender sus deudas, en un marco de paro creciente y dificultades crediticias, se verán incrementadas, sin poder recurrir al soporte del ahorro propio o la ayuda familiar<sup>10</sup>. Sin olvidar la incidencia antes aludida sobre el lado de la oferta de las mayores tasas de pobreza, lo que debilitará la capacidad de resistencia de la economía. En este contexto, no es de extrañar que las PYMES (más cercanas a tales familias) se vean particularmente afectadas, trasladando al resto de la economía (ya de por sí alterada) el desorden creciente. Que las caídas de la producción y el paro se estimulen en estas circunstancias es, sin duda, el resultado obvio.

De todo ello se desprende que los países con mayores tasas de riesgo de pobreza (en igualdad de otras circunstancias) tenderán a acusar un impacto mayor, más rápido y más persistente en la caída de los ritmos de crecimiento, aumento de desempleo, el deterioro del sistema financiero y los déficits del Estado (ver, a título ilustrativo, las Tablas 1 y 2). Lo que, obviamente, se traduce en la necesidad de aplicar políticas que tiendan a reducir las tasas de pobreza o la intensidad con que la misma se sufre; y evitar, por el contrario, las que pueden contribuir al efecto opuesto (como cabe esperar de las políticas de ajuste al uso).

## **5. EL PAPEL DE LOS VALORES**

Mientras que los dos aspectos ya citados han pasado, en general, desapercibidos por analistas y agentes públicos, el papel de los valores en la génesis de la Gran Recesión ha estado frecuentemente en el centro del debate, dando

---

<sup>9</sup> En el caso de España, ya en 2004, según los datos del Banco de España, comienza a detectarse un leve aumento en la morosidad de las cancelaciones crediticias, el cual se incrementa sustancialmente en 2006, fecha en la que se advierten las primeras señales de cambio de tendencia en el crecimiento, aun cuando los problemas se hayan manifestado con mayor claridad a partir de 2007 y 2008, agravados por las circunstancias internacionales (ver García Lizana, 2008).

<sup>10</sup> Problema tanto más grave después de la generalización de los préstamos hipotecarios de alto riesgo a tal población, durante la etapa de bajos tipos de interés, previa a la recesión.

lugar, incluso, al diseño de algunas líneas de intervención política. Así, se ha convertido en un lugar común identificar el origen de la Gran Recesión con la codicia. El deseo inmoderado de ganancias fáciles y enriquecimiento irresponsable, por parte de muchos sujetos, colocó a la economía en una situación límite, que provocó finalmente su colapso. Junto a la codicia, se cita también, en el ámbito de los valores desencadenantes de la Gran Recesión, la sobrevaloración de la libertad económica en detrimento de la intervención pública. Y así se dice que fue la falta de regulación y de fiscalización por parte del sector público lo que propició la expansión de la codicia, favoreciendo una toma de decisiones excesivamente arriesgadas y peligrosas, con las consecuencias conocidas. Pero a medida que el tiempo pasa, queda claro que han sido también otras las responsabilidades de los gestores público, participando del comportamiento colectivo, adoptando decisiones temerarias de gasto y endeudamiento, llevados por la ausencia de un cálculo razonable, o, incluso, también ellos, por la codicia. Que las encuestas realizadas y las movilizaciones ciudadanas consideren como uno de los problemas más graves del actual momento a los propios gestores públicos, no sería sino un reflejo de tal estado de cosas.

Y no podemos olvidar, tampoco, la existencia de un cierto igualitarismo fáctico, traducido en las facilidades financieras concedidas para que ciudadanos con pocos recursos accedieran a la propiedad de una vivienda... Pero también a ellos se les acusa, después de lo ocurrido, de codicia.

Sin embargo, la codicia no es sino una expresión del egoísmo smithiano característico del *homo oeconomicus*, el cual, en un contexto de libertad, debería arrojar los mejores resultados colectivos. Claro que el profesor de Ética escocés no excluía las salvaguardas morales que deben orientar dicho comportamiento humano y que, obviamente, la codicia (como exacerbación del egoísmo) no conoce.

A diferencia de Smith, Keynes [1936] (1983), en el contexto de la Gran Depresión, mantenía una posición diferente. Por una parte, el problema se encontraba en la incapacidad de los agentes individuales, movidos precisamente por sus propios intereses, para alcanzar los mejores resultados tanto individuales como colectivos ante las expectativas negativas de ganancia; de tal modo que sólo era viable la recuperación en aquellos momentos si intervenía el sector público, por entenderlo despojado de tales inclinaciones y actuar orientado por el interés general. Pero, por otro lado, Keynes no descartaba interpretaciones más matizadas del comportamiento colectivo, en función de posibles valores alternativos, presentando un catálogo de los principales motivos que llevan a los individuos a refrenar o incrementar la proporción de sus rentas destinada al consumo, para él una cuestión clave en la explicación de la dinámica económica. Así señala ocho motivos que llevan a refrenar el gasto, enfrentándolos con otros que inducen a consumir. Por un lado, los motivos de Precaución, Previsión, Cálculo, Mejora, Independencia, Empresa, Orgullo (de legar una fortuna) y Avaricia; y por el contrario, los de Disfrute (o Placer), Imprudencia, Generosidad, Error de cálculo, Ostentación y Prodigalidad. Pero, además, Keynes señala que también las corporaciones públicas y las empresas toman sus decisiones de gasto de acuerdo con los cuatro motivos siguientes: Empresa (para realizar inversiones), Liquidez, Mejoramiento y Prudencia financiera.

En todo caso, entiende que la fuerza con la que actuarán los diferentes motivos variará enormemente, dependiendo de las instituciones y organización de la sociedad económica, las cuales (según presume) deben corresponderse con los hábitos que han sido formados por la raza, la educación, las convenciones sociales, la religión y la moralidad vigente; la esperanza presente y las experiencias pasadas; la dimensión del equipo capital y la tecnología incorporada, la distribución de la riqueza y los modelos de vida establecidos. Así, podríamos pensar que en la medida en que, por ejemplo, los niveles de vida se alteren, o se produzcan cambios en la distribución de la riqueza, el estado de la técnica o en la moralidad pública, se verá afectada la valoración que las familias realicen de su bienestar y, por tanto, de sus opciones de acumulación o endeudamiento y de sus hábitos de consumo, cambiándose de este modo los usos de la sociedad. Pero entendiendo que dichas circunstancias no suelen variar a corto plazo, no avanzó en su análisis, preocupado por los problemas inmediatos de aquellos momentos. En este sentido es interesante observar que, efectivamente, a largo plazo, en un contexto de crecimiento de la renta nacional, se ha podido observar el aumento de la propensión media a consumir (v. Brady y Friedman, 1947; Gordon 1981, p. 395-397). La mejora de los niveles de vida, unido a los efectos de imitación y emulación, los cambios en las convenciones sociales, etc., han debido de ir modificando paulatinamente el patrón de lo que se consideran necesidades que deben ser cubiertas; y, por tanto, las inclinaciones al consumo de la población.

De todos modos, la experiencia reciente pone de relieve que algunos de dichos cambios pueden precipitar, igualmente, modificaciones en las líneas de conducta económica de la población en el corto plazo. Los motivos de Disfrute, Ostentación y Prodigalidad estuvieron actuando con fuerza en los inicios del siglo XXI, y estarían detrás de la Hipótesis de Gastos en Cascada aludida. En un contexto de euforia, la moralidad se relaja y la influencia de la religión se deprime (como ya advirtiera, por otra parte, Ibn Jaldún en el siglo XIV; relacionándolo con la expansión indiscriminada del gasto y de la codicia<sup>11</sup>); las convenciones sociales cambian; la esperanza de ganancias fáciles y de mantenimiento de la prosperidad sustituyen a apreciaciones más prudentes sobre el futuro; al fin y al cabo, las experiencias pasadas en los años inmediatos avalan tales expectativas; etc. Que, en consecuencia, se modifiquen las inclinaciones de gasto y los motivos de endeudamiento; que la corrupción y la imprudencia puedan extenderse, etc., es fácil de entender; con todas las consecuencias ya conocidas. Incluso, tales modificaciones en los hábitos terminan por salpicar a las corporaciones públicas y las empresas,

---

<sup>11</sup> Así, p. ej., señala como la prosperidad estimula el consumo y la afición al lujo, de donde se sigue el afán por conseguir más recursos de forma incontrolada; de modo que "la depravación se multiplica en esos individuos... y la inclinación a la artimaña y a toda especie de medios, lícitos e ilícitos... El alma se aparta (de la virtud) para reflexionar sobre estas materias, para dejarse absorber en su estudio y combinar astucias mediante las cuales pudiera realizar sus designios; por eso se les ve a esos hombres entregarse descaradamente a la mentira, al engaño, a la trapacería, al hurto, al perjurio y al fraude en la venta de sus mercancías... Se advierte también que esas gentes son las más hábiles en el empleo del dolo y la simulación, con el objeto de sustraerse a la coerción, cuando están amagados por el brazo de la justicia...

Cuando esta calaña de gente se propaga... es un signo inequívoco con que Dios anuncia la ruina y la caída de esa nación." (Ver Ibn Jaldún [1382] (1977), pp. 658-659).

alterando los cuatro motivos que presidirían sus decisiones de gasto de acuerdo con Keynes. Al fin y al cabo, los agentes que deciden son ciudadanos como todos, que contagiados de los mismos valores, y en un ambiente de euforia, reducidos tipos de interés y expectativas de ganancias fáciles, olvidan los motivos de Empresa, Liquidez, Mejoramiento y Prudencia financiera, para arriesgarse en opciones aparentemente más prometedoras, comprometiendo el futuro de la propia organización y de la misma sociedad.

Ahora bien, a lo largo de los seis años de dificultades que estamos viviendo, el escenario ético ha ido cambiando, buscando el modo de superar la situación. Frente al despilfarro y la codicia, se predica (y aplica) austeridad. Y ello, además, en detrimento tanto de la libertad como de la igualdad: los poderes públicos amplían el abanico de sus intervenciones sociales, realizando reformas, imponiendo controles, interviniendo en la vida de la gente y de las corporaciones; subiendo los impuestos, recortando gastos de protección social, reduciendo salarios, etc. Frente a la imprudencia, se ha instalado, a su vez, una profunda aversión al riesgo, tratando de evitar cualquier atisbo de dificultad futura aneja a la concesión de crédito (con todo lo que supone para el funcionamiento económico), a la compra de deuda pública, al endeudamiento, a la inversión... Frente a la política de hipotecas baratas, que permitió a muchos rozar la esperanza de un hogar propio, la desconfianza (¿cómo es posible que se otorgara crédito a los pobres; y cómo ellos, irresponsablemente, lo aceptaron?) y los desahucios. La subordinación de la sensibilidad humana a los intereses financieros aparece de forma palpable.

Entre los responsables políticos se refuerzan la confrontación partidista, el cruce de acusaciones, la pugna por el reparto de poderes y competencias en un ambiente de sequía financiera, las tendencias secesionistas... Todo lo cual se transfiere al conjunto de la sociedad, multiplicándose las tensiones, la fragmentación social, el desánimo, la frustración; o, incluso, la auto-exclusión de las pautas convencionales de la vida social (como en el caso de los *ni-nis*). Reacciones, de todos modos, esperables de acuerdo con el modelo de Ibn Jaldún (ver García Lizana, 2010 y 2012 a y b). Ingredientes todos ellos que no parecen favorecer precisamente la recuperación: la división, la confrontación, la desconfianza y la falta de expectativas, cuando no la desesperanza, no son el mejor caldo de cultivo para propiciar la recuperación del consumo y de la inversión, el aumento de la productividad y la propia capacidad productiva. Pero sí lo son para estimular y “justificar” la economía oculta, el fraude fiscal, la evasión de capitales... y otras actuaciones similares, poco favorables para la recaudación fiscal y la normalización del funcionamiento económico.

Obviamente, ante tales circunstancias, parece meridianamente claro que al diseñar estrategias de intervención pública debe contarse con tales variaciones de la conducta, aunque eso haga quebrar los supuestos tradicionales habitualmente mantenidos. Del mismo modo, lejos de suponer criterios inamovibles sobre la conducta pública, conviene advertir las diversas inclinaciones que pueden seguir sus responsables, y como las mismas pueden verse afectadas por el entorno económico, con el fin de determinar los eventuales cursos de acción que puedan

adoptar y, sobre todo, calibrar sus posibilidades de intervención, y las consecuencias de la misma<sup>12</sup>.

Planteadas así las cosas, parece de todo punto imprescindible propiciar el rearme ético de la sociedad y, en particular, de sus dirigentes. Sustituir la austeridad, como principio, por la responsabilidad en el gasto y en la contribución colectiva a las necesidades comunes. Lo cual debe ser iniciado por los propios dirigentes. Frente a la confrontación, reforzar la cooperación, como un modo de hacer visible la recuperación de la unidad frente a la división, y de la confianza recíproca, ante el desencanto generalizado. Con independencia de sus contenidos, el pacto entre los grupos políticos y con los protagonistas del mercado (asociaciones empresariales y sindicales) es positivo por la nueva imagen que permitiría visualizar, ya que contribuiría a contrarrestar el desánimo, la desunión, la desconfianza, las tensiones sociales. Favorecer cualquier iniciativa en tal sentido sería muy beneficioso. Aunque, en este orden de cosas, el gran pacto necesario es entre los ciudadanos y los poderes públicos, para restaurar la confianza y el compromiso colectivo.

Dicho pacto, obviamente, podría establecerse de forma indirecta, mediante acuerdo entre los responsables públicos, el conjunto de fuerzas políticas y las organizaciones económicas y sociales, abarcando el mayor espectro social posible. O, alternatively, anticipando las elecciones y proponiendo las fuerzas políticas que decidan implicarse en el pacto un conjunto de compromisos recíprocos que serían respaldados y asumidos por los electores con sus votos. También cabe que los responsables políticos (desde el Gobierno o desde el Parlamento) propongan el Gran Pacto y asuman la iniciativa en los compromisos, confiando, obviamente, en la respuesta de los ciudadanos, ante el cambio de talante observado. Las posibilidades de las TIC abrirían, de todos modos, un amplio margen para la participación ciudadana (ver García y Moreno, 2008).

Pero el Gran Pacto sí ha de basarse en un compromiso mutuo de regeneración nacional, con un contenido preciso. Por parte de los poderes públicos una revisión sensible de las políticas de ajuste, incluidos recortes en los impuestos y mejoras efectivas en los servicios de mayor interés ciudadano, como educación o sanidad, además de reducción de privilegios, transparencia, cerco consistente a la corrupción, etc. Los ciudadanos, por su parte, asumirían (o al menos se espera que lo hagan) un compromiso ético para evitar el fraude fiscal, tanto en los impuestos directos como en los indirectos, la eliminación de la economía oculta, y otras cuestiones análogas. Lo que es incuestionable es la necesidad de crear una nueva conciencia en este sentido, en cuanto corresponsables de la salud económica del país.

---

<sup>12</sup> Ante tales perspectivas, parece obvia la necesidad de adoptar una visión integrada del funcionamiento económico, tomando en cuenta las eventuales aportaciones que puedan aplicarse desde corrientes como la Economía del comportamiento, institucionalista, marxista, neoclásica, keynesiana, etc. A pesar de las posiciones puristas que determinadas Escuelas y corrientes puedan mantener, en la práctica tal vez sea más razonable admitir la coexistencia, en el mundo real, de comportamientos humanos muy diferenciados, donde racionalidad e impulsos, expectativas y convicciones, intereses particulares y servicio al bien común, egoísmo y solidaridad, equilibrio y lucha de clases, actuaciones privadas y públicas, inteligentes y menos inteligentes, apoyadas en ideas económicas diferentes... se entrecruzan, con resultados dispares.



## 6. ESTADO, MERCADO, VOLUNTARIADO

Cuando Keynes aborda el análisis de la situación en 1933 y 1936, encuentra que el motivo que bloqueaba la recuperación se hallaba en la incapacidad de los agentes individuales, movidos precisamente por sus propios intereses, para alcanzar los mejores resultados individuales y colectivos ante las expectativas negativas de ganancia; de tal modo que sólo era viable la recuperación en aquellos momentos si intervenía el sector público, por entenderlo despojado de tales inclinaciones y actuar orientado por el interés general (además de su gran capacidad de endeudamiento y gasto). Y, en efecto, la aplicación de tales orientaciones permitió una época de prosperidad ciertamente notable, una vez superadas las consecuencias inmediatas de la Segunda Guerra Mundial, apoyada en el binomio Estado + mercado. Sin embargo, aun cuando algunos autores venían cuestionando con anterioridad la capacidad del sector público para conducir el funcionamiento económico, la crisis de 1973 y las dificultades que siguieron ofrecieron una oportunidad para que tales críticos pudieran imponer sus criterios, en detrimento del pensamiento keynesiano, abriéndose, tras la caída del muro de Berlín, una nueva etapa basada en la preeminencia del mercado, el relajamiento de la intervención pública y la desregulación de las operaciones mercantiles. Aunque sin anular absolutamente, también hay que reconocerlo, las competencias públicas en el ámbito económico.

Pero los acontecimientos a partir de 2007 han vuelto a cuestionar, nuevamente, la capacidad del mercado y de la iniciativa mercantil privada para garantizar el éxito económico de la sociedad, y han hecho volver los ojos, otra vez, hacia el sector público. Lamentablemente, tal esperanza en estos momentos resulta harto inconsistente, ya que ahora el propio sector público se ha convertido, también, en parte del problema, perdiendo su capacidad de maniobra, en términos de endeudamiento y gasto, incapaz de controlar de manera autónoma los abultados déficits públicos, dependiendo, paradójicamente, para ello de los propios mercados que se supone debería controlar e incentivar. Además, la visión angélica de un sector público pendiente de los intereses colectivos se ha esfumado, al haberse visto sometidos estos últimos intereses a los particulares de los gestores. ¿Cómo ha podido ocurrir? Para la escuela de la Elección Pública no tendría ningún misterio, al interpretar el comportamiento público según la misma lógica del mercado, intentando, en todo momento, los dirigentes maximizar el éxito en número de votos para mantenerse en el poder, subordinando (o manejando) a tal propósito los intereses generales. Así las cosas, como anteriormente se ha apuntado, por análogas razones, al buscar su propio interés han terminado por contaminarse de la euforia general, la exuberancia en el gasto, la imprudencia, la ambición de ganancias fáciles...; también de la relajación ética y de la corrupción. Y al tratar de sustituir despilfarro por austeridad, y descargar el grueso de las decisiones sobre el bienestar ciudadano, la población no puede olvidar las antiguas complicidades, ni la inclinación a mantener determinadas prebendas a pesar de todo ello; ni el enfrentamiento y la competencia partidista; ni el fracaso en conseguir resultados convincentes, tras no pocos desmentidos de pretendidos éxitos, a lo largo de estos años.

El fracaso del sector público, mientras tanto, para obtener recursos y afrontar la situación le lleva a idear nuevas fórmulas de recaudación fiscal y nuevos recortes de gasto, endurecimiento de las pensiones, reducción de prestaciones sociales y de la inversión pública... Pero ello, lejos de solucionar los problemas, sólo puede derivar en un aumento de las dificultades colectivas (al reducirse, por una parte, la demanda agregada, y aumentarse, por otra, los costes de la producción, motivados por el deterioro del capital fijo social y el incremento de los costes fiscales); por lo que difícilmente, a su vez, podrán arreglarse las finanzas estatales.

Sin embargo, hay un elemento que se ha visto estimulado en las actuales circunstancias (y que también ocurrió, por otro lado, después de la crisis del petróleo y las dificultades que estuvo arrostrando, también entonces, el Estado de Bienestar, como han señalado Herrera y Castón, 2003). Junto con el sector mercantil y estatal, estamos asistiendo a un desarrollo significativo de la denominada "economía social" o "tercer sector" (ver Monzón, coord., 2008; Renes, coord., 2008, pp. 467-524), lo que se traduce en la presencia de iniciativas no lucrativas, cooperativas o solidarias, de origen privado, a veces con proyección general, o referidas a un grupo determinado de población, que representan una línea de actuación diferente, en la medida en que no persiguen beneficios particulares, ni adoptan los mecanismos de la competencia o del poder para intervenir, sino los de la persuasión, la donación, el voluntariado y la cooperación. Su incorporación activa puede servir de elemento que contrarreste las debilidades señaladas del binomio "Estado + Mercado" (ver García Lizana, 2005).

Así, la importancia concedida a la gratuidad permite compensar, en cierta medida al menos, las consecuencias que se derivan de las decisiones adoptadas por motivos de lucro o electoralistas. Su independencia y su compromiso ante los problemas sociales los convierte en vigilantes potenciales de la acción pública y del mercado, llamando la atención sobre eventuales desviaciones éticas o sobre necesidades sociales emergentes, que carecen de interés inmediato para los sujetos convencionales. Su cercanía a la realidad facilita la identificación de problemas, y al responder al motivo keynesiano de la Generosidad, facilitan la movilización de recursos que pueden ser aplicados en el proceso económico para la resolución de aquellos problemas (contribuyendo así a dinamizar la demanda), al mismo tiempo que la prestación de determinados servicios (de gran utilidad ante las dificultades financieras del Estado de Bienestar) a un coste reducido o incluso nulo (lo que puede ser muy interesante de tener en cuenta desde una perspectiva de oferta). Junto con la familia, constituyen un factor de estabilización, o de amortiguación, si se quiere, en las situaciones de precariedad y deterioro económicos. Su iniciativa contribuye a reducir la pobreza, tanto en intensidad como en extensión, de manera directa (cuando tal es su objeto social), como indirecta, en función de los recursos que movilizan, los empleos que generan, los costes que reducen, el capital humano que contribuyen a formar, etc. Pero también inciden en la producción, en la calidad de vida y en la estabilidad de precios.

En consecuencia, resulta del mayor interés reconocer, facilitar y potenciar el motivo Generosidad y la acción del sector no lucrativo y del voluntariado, mediante incentivos fiscales más amplios y menos condicionados a la discrecionalidad del sector público, potenciando la donación directa a las entidades no lucrativas (au-

mentando las actuales desgravaciones), en detrimento de las subvenciones públicas, como un medio de garantizar la independencia y la autonomía con respecto al sector público. Pero, igualmente, reconociendo su presencia a nivel institucional, como interlocutores públicos y partícipes en las políticas de concertación para abordar problemas de interés común, como ocurre con los Sindicatos y Asociaciones de empresarios.

## **7. REFLEXIONES ADICIONALES: SOBRE EL TERRITORIO Y LAS POLÍTICAS INSTRUMENTALES**

Basta una simple mirada para apreciar la incidencia territorial de los problemas más graves de la Gran Recesión. Los mismos tienden a acumularse en las zonas periféricas, sean de la U. E. o la Zona Euro; o en el mapa nacional. Se observa, pues, un alejamiento físico sensible entre las economías más desfavorecidas y los centros más dinámicos y mejor posicionados, a la par que una cierta continuidad geográfica de las primeras entre sí. Parece desprenderse de ello una incidencia muy clara de la localización sobre la dinámica económica general y sobre los problemas particulares que inciden, condicionan o se desprenden de los avatares de la contracción económica (como las tasas de pobreza, las dificultades de los presupuestos públicos, las debilidades de la oferta y la demanda, las tensiones políticas y sociales, etc.).

Y no es extraño que así ocurra, puesto que la lejanía de los centros más potentes dificulta beneficiarse de los efectos de difusión de riqueza que se genera en estos, introduciendo costes adicionales de desplazamiento para la movilidad de factores y recursos, el comercio, etc.; la situación excéntrica impide aprovecharse de las economías generadas por los sistemas de comunicación que atraviesan los diversos territorios; al mismo tiempo que las relaciones con los territorios inmediatos no ofrece las mismas posibilidades económicas que una situación central, entre otros motivos por la menor capacidad económica de todos ellos y de sus vecinos situados fuera de la entidad política correspondiente.

Sin embargo, una situación más equilibrada sería favorable para todos, centro y periferia, en la medida en que todos ganarían con un desarrollo de los intercambios, si mejora la capacidad adquisitiva y la solvencia económica de los peor posicionados en la actualidad.

Así las cosas, convendría desarrollar dos líneas de actuación. Por una parte, reforzar los medios de comunicación entre centro y periferia, como un modo de acortar distancias y potenciar los contactos y los intercambios. Por otra, establecer estrategias que refuercen las sinergias entre los propios territorios periféricos, estableciendo políticas comunes que tengan en cuenta las peculiaridades compartidas, estimulando los intercambios recíprocos y facilitando la coordinación política y la unidad de acción y de diálogo, con respecto al conjunto total de territorios implicados. Lo que supone, p. ej., en el seno de la U. E., explorar las posibilidades que se desprenderían del establecimiento de mecanismos reforzados de integración, que permitieran ampliar el mercado, compartir recursos, y dotar de mayor peso a los territorios periféricos en el seno de la Unión; sin descartar una eventual confederación de algunos de ellos, avanzando así en las líneas futuras de integración europea.

Pero tal avance nos lleva a un terreno profundamente delicado y que está ya siendo puesto de relieve, aunque de manera parcial, por diversas instancias: la necesidad de revisar profundamente la gestión y aplicación de algunas políticas instrumentales.

Las políticas instrumentales a disposición de los gestores públicos pueden clasificarse en cinco grandes familias: monetaria, cambiaria, fiscal, institucional y directa; según se ocupen de forma inmediata de la cantidad de dinero en circulación, del tipo de cambio que liga la propia moneda con las del resto del mundo, de las finanzas públicas, del marco institucional dentro del que se desenvuelve la vida económica y de la propia vida económica actuando sobre la misma de manera directa. De este conjunto de herramientas se están empleando especialmente las de carácter monetario, fiscal e institucional. Sin ánimo de profundizar en este tema, a fin de no alargar más el trabajo, y teniendo en cuenta que algunas consideraciones ya han sido realizadas, hay sin embargo ciertas cuestiones que sí merecen ser destacadas, como elementos de reflexión, al menos.

Así, sobre la política monetaria, sería importante, entre otras cuestiones: ampliar los objetivos que deben ser tenidos en cuenta por el Banco Central Europeo, y no sólo el de la estabilidad de precios; manejar un concepto más amplio sobre la naturaleza de dicha estabilidad, profundizando en el diagnóstico de las eventuales alteraciones de la misma, analizando los factores de oferta y demanda que pueden estar actuando, para tomar las decisiones convenientes en cada momento, sin dejarse arrastrar por visiones simplistas de demanda; tener en cuenta el funcionamiento conjunto de todos los países de la zona, al tratarse de un mercado único, en el que los efectos se transmiten por encima de las fronteras políticas, aun cuando las circunstancias puedan ser muy diferentes en unos y otros; por lo que éstas, obviamente, deben ser tenidas en cuenta.

Frecuentemente se escucha a muchos analistas lamentarse de haber perdido la posibilidad de utilizar la política cambiaria, al no disponer de una divisa propia. Sin embargo, ello no es cierto; nuestra divisa es el euro. La única dificultad es que su manejo está compartido con otros países, a través de las instituciones comunes creadas. Añorar los tiempos en que cada país, el nuestro en concreto, podía devaluar a su antojo, buscando mecanismos de otra naturaleza con similares efectos sobre el comercio exterior (reduciendo las cuotas de la Seguridad Social y aumentando el IVA, p. ej.), resulta ingenioso; ¿pero es oportuno? ¿O sería más conveniente diseñar estrategias comunes para el conjunto de la Zona Euro; teniendo en cuenta, ciertamente, la ventaja o desventaja de intervenir sobre el tipo de cambio del euro?

En el ámbito de la política fiscal convendría ser más beligerante con la adaptación de la misma a un diagnóstico más completo y atinado, sin dejarse arrastrar por planteamientos puramente empiristas, desvinculando al subsistema público del sistema económico general, como se ha venido advirtiendo en apartados anteriores. No se pueden tomar decisiones arbitrarias de aumento de ingresos y reducción de gastos, al margen de las respuestas esperables del conjunto del sistema total; por mucho voluntarismo que se deposite en ello. Es preciso, ciertamente, racionalizar y reorientar los presupuestos públicos; pero teniendo en cuenta la capacidad de impacto sobre los lados de la oferta y la demanda de las diversas partidas. La alternativa tantas veces contestada sobre austeridad y

crecimiento, no tiene excesivo fundamento, a partir de los diagnósticos efectuados: la austeridad, entendida como virtud (es decir, como opuesta al despilfarro, a lo excesivo y exuberante, a lo superfluo...), no tiene que estar reñida con el crecimiento; pero entendida como un eufemismo que pretende esconder, simplemente, recortes y aumentos de la presión fiscal, no sólo puede poner en peligro el crecimiento, sino el mismo concepto de austeridad como virtud: los recortes no garantizan por sí mismos que se evite el despilfarro, incluso podrían acelerarlo; y según se apliquen, podrían hacer destacar aún más lo excesivo y superfluo, si se hacen incidir sobre lo necesario. Como también resulta del mayor interés una coordinación más estrecha de las políticas fiscales de las diferentes Administraciones dentro de España; y de los diversos países de la Zona Euro entre sí y con la política monetaria aplicada.

Por otra parte, se está depositando una confianza inusitada en las reformas institucionales, convirtiendo en virtud el propio hecho de reformar. Sin embargo, por una pura cuestión de prudencia, convendría recordar la máxima clásica “en tiempos de mudanza, no hacer cambios”; no para respetarla al pie de la letra; pero sí, tal vez, para no precipitarse en extremo. Sin perder de vista que todo estuvo funcionando bien con las instituciones y reglas que ahora pretenden cambiarse, y que si las mismas tuvieron parte de culpa en lo ocurrido, el problema ahora no depende sólo de su persistencia o no, sino del conjunto de factores que en los apartados anteriores se ha ido detallando. La precipitación en los cambios en un contexto como el actual, puede no arrojar los mejores resultados futuros. Pero tampoco sobre el presente, ante la precipitación y la acumulación de cambios, sin analizar las interferencias recíprocas y los impactos entrecruzados sobre el funcionamiento general (como puede ocurrir con las reformas en curso del sistema de pensiones).

Por último, un aspecto esencial es el de revisar el carácter de las intervenciones directas sobre el sistema económico, por parte de los responsables públicos. La existencia de empresas y organismos vinculados con el sector público ha presionado, ciertamente, sobre el gasto público; pero también ha sido una fuente de ineficiencia y pérdida de productividad, sobre todo por no haberse sopesado suficientemente la utilidad pública de tales actuaciones, y haber estado presididas, en más ocasiones de lo debido, por intereses de partido y sindicales. El sometimiento de las Cajas de Ahorro a tales circunstancias puede ser, precisamente, un ejemplo demasiado costoso de ello.

## **7. CONCLUSIONES**

Resumiendo todo lo señalado, nos encontramos con una situación compleja, caracterizada por los siguientes rasgos:

- a) Sintomatología muy variada, con situaciones dramáticas que requieren atención urgente; debiendo diferenciar los problemas de fondo, que condicionan todo el proceso, de un conjunto de epifenómenos de carácter accesorio o circunstancial.
- b) Entre los primeros debe destacarse la coexistencia de dificultades tanto en el lado de la oferta como de la demanda.

- c) Junto a ello, debe advertirse las dificultades del sector público y del mercado para afrontar la situación.
- d) Así como la existencia de diferentes marcos éticos y diferentes actitudes que condicionan el comportamiento económico, y que han estado interaccionando con el mismo.
- e) Con independencia de todo ello, se advierte la existencia de restricciones impuestas por los problemas de redistribución de la renta y pobreza que condicionan la intensidad y duración con la que se padece la contracción de la economía.
- f) Se detecta, igualmente, una relación bastante precisa entre la localización geográfica y los impactos y circunstancias de la contracción económica.
- g) Al no tenerse en cuenta los aspectos señalados, las políticas aplicadas han podido y pueden estar contribuyendo al proceso de deterioro económico que estamos viviendo.
- h) Existe una estrecha interrelación entre todos los puntos anteriores, condicionándose mutuamente y reforzando la persistencia de la situación.

A la vista de todo lo considerado, se desprende la necesidad de ser particularmente sensibles tanto al lado de la oferta como al de la demanda, a los aspectos institucionales y materiales, etc., para poder interpretar de modo correcto el comportamiento oscilante de la economía y manejarlo en beneficio de la colectividad. El particular juego de equilibrios entre los diferentes componentes puede hacer bascular la evolución económica en direcciones distintas, que afectan a problemas como el empleo, la producción o los precios. Debemos, por tanto, estar en condiciones de establecer con claridad en dónde se encuentra el origen de los problemas y prevenir la marcha de los acontecimientos, para adoptar las disposiciones adecuadas y evitar agravar los mismos. En este sentido, es imprescindible superar la tradicional separación entre las diversas corrientes de pensamiento económico, en beneficio de una perspectiva integrada.

En todo caso, se requiere una intervención plural e integrada, que atienda todos los frentes señalados, superando los tópicos y lugares comunes que parecen presidir diversas actuaciones, en aras de profundizar en las explicaciones de fondo de los problemas, adaptando conveniente el empleo de los diversos instrumentos de la política económica. Así, por ej., la dicotomía austeridad/crecimiento, tanto por su inconsistencia como su falta de adecuación a las condiciones detectadas en el diagnóstico efectuado; sacrificar la equidad en aras de la recuperación, al entender que es necesaria una cierta desigualdad para poder crecer, o que, en todo caso, es un coste que debe ser asumido como consecuencia de las políticas que deben ser aplicadas; limitar el estudio del comportamiento económico al papel del mercado, sin incorporar las acciones y reacciones públicas, e, incluso, de las entidades no lucrativas; reducir nuestra percepción del comportamiento económico al modelo del *homo oeconomicus*, definido de acuerdo con una racionalidad unidimensional, olvidando otras inclinaciones de la especie humana (como la codicia y la solidaridad), que también influyen en el devenir económico; etc.

Tales interpretaciones, y con independencia de las preferencias ideológicas y éticas dominantes en el ámbito de las decisiones políticas y económicas, tienen mucho que ver con las interpretaciones parciales del funcionamiento económico realizadas desde las posiciones teóricas más conocidas.

De acuerdo con los planteamientos señalados, es preciso explorar nuevas soluciones que permitan recuperar el avance económico y social, de manera armónica, equitativa y sostenible. En tal sentido, parece razonable pensar que la superación de las actuales dificultades económicas requiere del empleo de políticas de amplio espectro, capaces de afectar simultáneamente a ambos lados, de la oferta y de la demanda (como serían las orientadas a reducir costes fiscales y financieros tanto para las empresas como para los particulares; las que persigan impulsar y aprovechar las potencialidades del sector no lucrativo; las que busquen no tanto reducir el gasto público, como mejorar la eficacia, eficiencia y efectividad del mismo, seleccionando con extremo rigor los destinos a que debe ser aplicado, en función de su capacidad de arrastre, su incidencia sobre la productividad, o su capacidad dinamizadora de la creatividad y la cohesión social, eliminando las partidas menos apropiadas para todo ello, etc.); abordar con interés la reducción de las tasas de pobreza, mejorando la capacidad productiva y adquisitiva de la población afectada; atender la dimensión territorial de los problemas existentes; mejorar la coordinación de las diversas políticas fiscales entre sí y con la monetaria; fomentar la unidad de acción y el papel de las entidades no lucrativas; apoyar el motivo Generosidad con las decisiones pertinentes, etc., etc.

Obviamente, no está dicha la última palabra. Y se necesita continuar profundizando en los planteamientos aquí recogidos, ampliando las posibilidades de investigación y debate. Máxime cuando a pesar del tiempo transcurrido parecen perpetuarse las dificultades, sin que los horizontes aparezcan despejados ante nuestra vista. De ahí la importancia de plantear y encontrar nuevos caminos.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIAS, X. C. (2010a): "Crisis financiera y cambio político económico: el regreso de la historia", *Olafinanciera.unam.mx*, 6, 33-64 ( <http://www.olafinanciera.unam.mx>).

ARIAS, X. C. (2010b): "El fallo sistémico del pensamiento macroeconómico". En COSTAS COMESAÑA, A. (Coord.): *La crisis de 2008. De la economía a la política y más allá*, Fundación Cajamar, El Ejido (Almería).

BAUMAN, Z. (2011): *Daños colaterales*. F. C. E., México D. F.

BRADY, D.S. y FRIEDMAN, R.D. (1947): "Savings and the Income Distribution". *Studies in Income and Wealth*, 10, 247-265.

CRUZ MORATO, M.A. y GARCÍA LIZANA, A. (2012): "La segmentación del mercado de trabajo en España, los desafíos de la "Gran Recesión" y la revisión de la política económica". En GONZÁLEZ, F., BENÍTEZ, J. y PÉREZ, S.: *Propuestas de Política Económica ante los desafíos actuales*. Delta Publicaciones, Madrid.

FERNÁNDEZ MORALES, A.; GARCÍA LIZANA, A. y MARTÍN REYES, G. (2013): "Pobreza y recesión en la zona Euro", *Revista de Economía Mundial*, 32, 153-178.

FRANK, R. H.; LEVINE, A. S. y DIJK, O. (2010): "Expenditure Cascades". En <http://ssrn.com/abstract=1690612>.

- GARCÍA LIZANA, A. (2005): "Estado de Bienestar y política difusa". *Nudos Servicios Sociales*, 0, 24-48.
- GARCÍA LIZANA, A. (2008), "Desarrollo, crecimiento económico y pobreza". En AYALA CAÑÓN, L. (coord.): *Desigualdad, pobreza y privación*. Fundación FOESSA, Madrid
- GARCÍA LIZANA, A. (2010): "Oferta y demanda y el ciclo económico: una interpretación de la situación económica actual", *Estudios de Economía Aplicada*, 28-3, 671-686.
- GARCÍA LIZANA, A. (2011a): "¿Crisis? ¿Qué crisis? Ojalá estuviéramos en crisis", *Anales de Economía Aplicada*, XXV, 715-733.
- GARCÍA LIZANA, A. (2011b): "El pensamiento económico de Ibn Jaldún (1332-1406) ante los desafíos de la gran recesión (2007-...)". En GONZÁLEZ FERRÍN, E. (coord.): *Al-Andalus: paradigma y continuidad*. Ed. Tres Culturas, Sevilla.
- GARCÍA LIZANA, A. (2012a): "Los valores de la Gran Recesión", *Documentación Social*, 164, 85-101.
- GARCÍA LIZANA, A. (2012b): "La etiología de la Gran Recesión y el problema de los valores". *I Congreso de Economía y Libertad: la Gran Recesión y sus salidas*. Ávila. (En prensa).
- GARCÍA LIZANA, A. (2013): "Codicia y Fraternidad en la Gran Recesión. Apuntes para una reflexión sobre política económica". *La Fraternità come Principio Relazionale Giuridico e Politico. Seminario Internazionale*. Istituto Universitario Sophia, Loppiano (Firencia). (En prensa).
- GARCÍA LIZANA, A. y CHAMIZO, P. J. (2002): "Las claves de la revolución keynesiana y su vigencia actual. Una aproximación desde el análisis lingüístico", *Estudios de Economía Aplicada*, 20-1, 111-135.
- GARCÍA LIZANA, A. y CRUZ MORATO, M.A. (2010), "Tendencias en pobreza y exclusión en Europa", *Documentación Social*, 157, 75-93.
- GARCÍA LIZANA, A. y CRUZ MORATO, M.A. (2010): "Pobreza, exclusión social y comportamiento económico en la Unión Europea". *Anales de Economía Aplicada*, XXIV, 39-52.
- GARCÍA LIZANA, A. y MARTÍN REYES, G. (1981): "Los nuevos planteamientos de la Ciencia Económica ante la crisis", *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 8, 93-121.
- GARCÍA LIZANA, A. y MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2008): "Economía y democracia en la sociedad del conocimiento". *Estudios de Economía Aplicada*, 26-2, 181-212.
- GARCÍA LIZANA, A. y PÉREZ MORENO, S. (2003), "Una relación específica entre distribución de la renta y crecimiento económico: 'la Hipótesis L'", *Estadística. Journal of the Interamerican Statistical Institute*, 164-165, 153-180.
- GERTLER, M., KIYOTAKI, N. y QUERALT, A. (2010): "Financial Crisis, Bank Risk Exposure and Government Financial Policy". En: <http://www.hec.unil.ch/documents/seminars/deep/312.pdf>.
- HERRERA GÓMEZ, M. y CASTÓN BOYER, P. (2003): *Las políticas sociales en las sociedades complejas*. Ariel, Barcelona.
- IBN JALDÚN, A. Z. A. [1382] (1977): *Introducción a la Historia Universal*. F. C. E., México.
- KEYNES, J. M. [1933] (1973): "El camino hacia la prosperidad"; en DOMÍNGUEZ DEL BRÍO, F. (Dir.): *Política Fiscal en Acción*; I.E.F., Madrid.



- KEYNES, J. M. [1936] (1983): *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan y Cambridge U. P. Cambridge.
- LAFFER, A. B. y SEYMOUR, J. P. (Ed.) (1979): *The Economics of the Tax Revolt. A Reader*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc., Nueva York.
- MARTÍN REYES, G., GARCÍA LIZANA, A. y FERNÁNDEZ MORALES, A. (1995): "Poverty and development: An Econometric Approach", *Research on Economic Inequality*, 6, 365-377.
- MONZÓN, J. L. (Coord.) (2008): "Economía Social: El tercer sector en un nuevo escenario". *Estudios de Economía Aplicada*, 26-1 (monográfico).
- MYRDAL, G. (1971): *The Challenge of World Poverty*, Penguin, Harmondsworth.
- NAUDÉ, W. (2010): "New Challenges for Industrial Policy", *Working Paper UNU-WIDER*, 107, United Nations University, Helsinki.
- OCDE (2011): "An Overview of Growing Income Inequalities in OECD Countries: Main Findings". OCDE, Paris. En <http://www.oecd.org/dataoecd/40/12/49170449.pdf>.
- RAJAN, R. G. (2005): "Has Financial Development Made the World Riskier?" NBER Working Paper 11728, Cambridge, MA. En <http://www.nber.org/papers/w11728>.
- R. A. E. (2001): *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda edición. [http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=epifen%C3%B3meno](http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=epifen%C3%B3meno).
- REINHART, C. y ROGOFF, K. S. (2008): "Is the 2007 U.S. Sub-Prime Financial Crisis So Different? An International Historical Comparison". *American Economic Review*, 98, 339-344.
- RENES, V. (coord.) (2008): *VI Informe sobre exclusión y desarrollo social en España*. Fundación FOESSA, Madrid.
- REYES, J. J. (2012): "Zyunt Bauman: la desigualdad y el bienestar". En [http://www.fondodeculturaeconomica.com/editorial/prensa/Detalle.aspx?seccion=Detalle&id\\_desplegado=48281](http://www.fondodeculturaeconomica.com/editorial/prensa/Detalle.aspx?seccion=Detalle&id_desplegado=48281), 4 de marzo.
- SEN, A. [1985]: *Commodities and Capabilities*, North Holland, Amsterdam.
- STIGLITZ, J. E. (2011): "Rethinking Macroeconomics: What failed, and how to repair it". *Journal of the European Economic Association*, 4, 591-645.

Tabla 1  
Tasa de desempleo en la Zona Euro

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>UE (27)</b>	9,3	9,0	8,3	7,2	7,1	9,0	9,7	9,7	10,5
<b>ZE (17)</b>	9,3	9,2	8,5	7,6	7,6	9,6	10,1	10,2	11,4
<b>Bélgica</b>	8,4	8,5	8,3	7,5	7,0	7,9	8,3	7,2	7,6
<b>Alemania</b>	10,5	11,3	10,3	8,7	7,5	7,8	7,1	5,9	5,5
<b>Estonia</b>	9,7	7,9	5,9	4,6	5,5	13,8	16,9	12,5	10,2
<b>Irlanda</b>	4,5	4,4	4,5	4,7	6,4	12,0	13,9	14,7	14,7
<b>Grecia</b>	10,5	9,9	8,9	8,3	7,7	9,5	12,6	17,7	24,3
<b>España</b>	10,9	9,2	8,5	8,3	11,3	18,0	20,1	21,7	25,0
<b>Francia</b>	9,3	9,3	9,2	8,4	7,8	9,5	9,7	9,6	10,2
<b>Italia</b>	8,0	7,7	6,8	6,1	6,7	7,8	8,4	8,4	10,7
<b>Chipre</b>	4,6	5,3	4,6	3,9	3,7	5,4	6,3	7,9	11,9
<b>Luxemburgo</b>	5,0	4,6	4,6	4,2	4,9	5,1	4,6	4,8	5,1
<b>Malta</b>	7,2	7,3	6,9	6,5	6,0	6,9	6,9	6,5	6,4
<b>Países Bajos</b>	5,1	5,3	4,4	3,6	3,1	3,7	4,5	4,4	5,3
<b>Austria</b>	4,9	5,2	4,8	4,4	3,8	4,8	4,4	4,2	4,3
<b>Portugal</b>	7,5	8,6	8,6	8,9	8,5	10,6	12,0	12,9	15,9
<b>Eslovenia</b>	6,3	6,5	6,0	4,9	4,4	5,9	7,3	8,2	8,9
<b>Eslovaquia</b>	18,4	16,4	13,5	11,2	9,6	12,1	14,5	13,6	14,0
<b>Finlandia</b>	8,8	8,4	7,7	6,9	6,4	8,2	8,4	7,8	7,7

Fuente: Eurostat

Tabla 2  
Tasa de riesgo de pobreza en la Zona Euro

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>UE (27)</b>	:	16,4	16,5	16,5	16,4	16,3	16,4	16,9	:
<b>ZE (17)</b>	:	15,2	15,5	16,3	15,8	15,9	16,1	16,9	:
<b>Bélgica</b>	14,3	14,8	14,7	15,2	14,7	14,6	14,6	15,3	:
<b>Alemania</b>	:	12,2	12,5	15,2	15,2	15,5	15,6	15,8	:
<b>Estonia</b>	20,2	18,3	18,3	19,4	19,5	19,7	15,8	17,5	:
<b>Irlanda</b>	20,9	19,7	18,5	17,2	15,5	15,0	16,1	:	:
<b>Grecia</b>	19,9	19,6	20,5	20,3	20,1	19,7	20,1	21,4	:
<b>España</b>	19,9	19,7	19,9	19,7	19,6	19,5	20,7	21,8	:
<b>Francia</b>	13,5	13,0	13,2	13,1	12,7	12,9	13,3	14,0	:
<b>Italia</b>	19,1	18,9	19,6	19,8	18,7	18,4	18,2	19,6	:
<b>Chipre</b>	:	16,1	15,6	15,5	15,9	15,8	15,1	14,5	:
<b>Luxemburgo</b>	12,7	13,7	14,1	13,5	13,4	14,9	14,5	13,6	:
<b>Malta</b>	:	13,9	14,0	14,8	15,0	15,3	15,0	15,4	:
<b>Países Bajos</b>	:	10,7	9,7	10,2	10,5	11,1	10,3	11,0	:
<b>Austria</b>	12,8	12,3	12,6	12,0	12,4	12,0	12,1	12,6	:
<b>Portugal</b>	20,4	19,4	18,5	18,1	18,5	17,9	17,9	18,0	:
<b>Eslovenia</b>	:	12,2	11,6	11,5	12,3	11,3	12,7	13,6	:
<b>Eslovaquia</b>	:	13,3	11,6	10,6	10,9	11,0	12,0	13,0	:
<b>Finlandia</b>	11,0	11,7	12,6	13,0	13,6	13,8	13,1	13,7	:

Fuente: Eurostat

## **ÁREA 2/AREA 2**

**ECONOMÍA NACIONAL, REGIONAL  
Y LOCAL**

**NATIONAL, REGIONAL AND LOCAL  
ECONOMICS**

# EL COMPORTAMIENTO DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA ANTE SHOCKS FISCALES: ¿EFECTOS KEYNESIANOS O NO KEYNSIANOS?

ALEJANDRO RICCI RISQUETE

JULIÁN RAMAJO HERNÁNDEZ

Fac. de CC. Económicas y Empresariales / Departamento de Economía / Universidad de Extremadura  
Avenida de Elvas, s/n – 06006 Badajoz (España, UE)

e-mail: [alericci@unex.es](mailto:alericci@unex.es)

Teléfono: +34 924 28 93 00 Ext. 89118

## Resumen

¿Cómo puede la política fiscal contribuir a la salida de la crisis? Dado este punto de partida, el objetivo de este trabajo consiste en estudiar las posibles repercusiones sobre la economía española de un shock en los ingresos o los gastos públicos del país. A tal fin, se especifica y estima un modelo de vectores de corrección del error con variables exógenas (VECMX\*) para la economía española, empleando series trimestrales de tipo macroeconómico, monetario y fiscal comprendidas desde el segundo trimestre de 1978 hasta el cuarto trimestre de 2009. Los resultados de las simulaciones evidencian que los efectos de los shocks en los ingresos y los gastos públicos totales de España son permanentes para las variables reales y transitorios para las variables nominales. El PIB real de la economía española responde positivamente ante un incremento no anticipado en los ingresos públicos totales en el momento del impacto, efectos positivos que perduran en el tiempo. Por el contrario, a pesar de que el PIB real de la economía española también responde positivamente ante un aumento no esperado en los gastos públicos totales, las repercusiones del shock se tornan negativas en el medio-largo plazo. En consecuencia, estos resultados parecen indicar la existencia de efectos no keynesianos ante una perturbación por el lado de los ingresos públicos y efectos keynesianos a corto plazo ante una perturbación por la vertiente de los gastos públicos, hechos que deben tenerse en cuenta a la hora de formular las medidas de política económica pertinentes.

*Palabras clave:* Política fiscal, Shocks fiscales, VECMX, España.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

How can fiscal policy contribute to the ending of the crisis? Given this starting point, we study the effects on the Spanish economy of a shock to the own country's total public receipts or a shock to the own country's total public expenditure. With that objective in mind, we specify and estimate a vector error correction model with exogenous variables (VECMX\*) for the Spanish Economy, using quarterly macroeconomic, monetary and fiscal data from 1978 to 2009. The results of our simulations show that the effects of shocks to Spanish total government receipts and total government expenditure on real variables are permanent, while their effects on nominal variables are temporary. The response of the Spanish real GDP to a positive shock to total government receipts is positive. In contrast, the response of the Spanish real GDP to a positive shock to total government expenditure is

positive in the short run, but negative in the medium to long run. Consequently, these results suggest the existence of non-Keynesian effects related to a disturbance on public receipts and the presence of short-run Keynesian effects related to a disturbance on public expenditure. Both facts must be taken into account when formulating appropriated economic policy measures.

*Key Words:* Fiscal policy, Fiscal Shocks, VECMX, Spain.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economics.

# 1. INTRODUCCIÓN

¿Cómo puede la política fiscal contribuir a la salida de la crisis? Para poder arrojar algo de luz sobre este asunto, las investigaciones acerca de los efectos estabilizadores de la política fiscal en general, y los beneficios y costes de los ajustes fiscales en particular, han experimentado un notable aumento a partir del estallido de la crisis. En España, dicha crisis tiene un doble germen: la crisis económica y financiera internacional, cuyos inicios se remontan a la quiebra de una de las mayores empresas de servicios financieros global, Lehman Brothers, en septiembre de 2008, y el pinchazo de la burbuja inmobiliaria en España, cuyo colofón vino marcado por la quiebra de la principal empresa inmobiliaria del país, Martinsa-Fadesa, en julio de 2008.

Al principio, las autoridades de los países avanzados, entre ellas, el Gobierno de España, valiéndose de las recomendaciones derivadas de la evidencia empírica disponible, plantearon distintas posibilidades para incrementar la demanda agregada como soluciones a la crisis, siendo una de las más unánimes la implementación de un paquete combinado de medidas fiscales tales como incrementos del gasto público productivo, recortes de impuestos específicos o aumentos de las transferencias a las familias o empresas (Spilimbergo y otros, 2008).<sup>1</sup>

Sin embargo, las situaciones de desequilibrio generalizado en las cuentas públicas, el incumplimiento de los objetivos del Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC) en los países de la Unión Económica y Monetaria (UEM) y el debate posterior sobre la sostenibilidad de los sistemas de protección social de las economías occidentales han provocado un cambio de orientación de las medidas para salir de la crisis. En todos los Estados miembros de la Unión Europea (UE) se están realizando reformas profundas en las políticas de gasto e ingresos y también se han iniciado intensos procesos de consolidación fiscal. En consecuencia, ante este escenario macroeconómico adverso, la necesidad de conocer *a priori* los efectos dinámicos derivados de shocks fiscales cobra mayor relevancia si cabe.

Aunque mucha de la literatura existente sobre los efectos de la política fiscal se ha sustentado en los resultados de simulación obtenidos con modelos macroeconómicos de mediana o gran escala, los trabajos basados en modelos de vectores autorregresivos (VAR – *Vector Autoregressive model*) se han convertido en los últimos años en la herramienta básica para este tipo de análisis empíricos, debido tanto a la flexibilidad de la herramienta como al menor coste de implementación. Así pues, en este trabajo se utilizarán este último tipo de modelos para el análisis de la efectividad de la política fiscal en España.

La finalidad de esta investigación consiste en estudiar las posibles repercusiones sobre la economía española de un shock en los ingresos o los gastos públicos del país. Con este objetivo en mente, se especifica y estima un modelo de vectores de corrección del error con variables exógenas (VECMX\* – *Vector Error*

---

<sup>1</sup> En España, algunas de las medidas más destacables al respecto fueron la promulgación del Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo (Fondo Estatal de Inversión Local y Fondo Especial del Estado para la Dinamización de la Economía y el Empleo), conocido como “Plan E”, o el Plan de Economía Sostenible (Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local).

*Correction model with exogenous variables*) para la economía española, empleando series trimestrales de tipo macroeconómico, monetario y fiscal comprendidas desde el segundo trimestre de 1978 hasta el cuarto trimestre de 2009.

Si bien en este estudio se construye un modelo VAR con relaciones de cointegración siguiendo la metodología presentada en Garratt y otros (2006), a diferencia de otros trabajos anteriores (1) nosotros nos centramos en el desempeño de la economía española en el contexto de la UE y los Estados Unidos (EE.UU.), (2) incluimos no sólo variables macroeconómicas y monetarias sino también variables fiscales (ingresos públicos totales y gastos públicos totales), y (3) hemos diseñado nuestro modelo VECMX\* para España como una parte mejorada (identificación de un conjunto de relaciones de cointegración) de nuestro modelo Global VAR (Ricci y Ramajo, 2012).

El trabajo se estructura como sigue. A continuación se ofrece una breve revisión de la literatura acerca de los efectos de la política fiscal por medio de modelos VAR. En el apartado tercero se describe teóricamente el modelo VECMX\*. En la sección cuarta se especifica y estima un modelo VECMX\* para la economía española y se computan las funciones de respuesta al impulso generalizadas a fin de analizar los efectos dinámicos de los shocks fiscales. Por último, se presentan las conclusiones del estudio.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Tradicionalmente, tanto políticos como economistas han destacado el papel relevante de la política fiscal como una herramienta efectiva en asuntos como la recaudación, la redistribución y la estabilización macroeconómica. Igualmente, en períodos de crisis, como el actual, resurge el debate sobre cómo la política fiscal podría contribuir al crecimiento. En este apartado se reseñan las principales investigaciones que han empleado modelos vectoriales autorregresivos al objeto de analizar los efectos macroeconómicos de varias medidas de política fiscal en distintos países europeos.<sup>2</sup>

Con posterioridad al trabajo pionero de Blanchard y Perotti (2002) para los EE.UU., Favero (2002) analiza el comportamiento de las autoridades fiscales y monetarias en cuatro países de la zona euro, empleando un modelo VAR semi-estructural. En este trabajo se demuestra que existen importantes interacciones entre ambas autoridades, si bien dependen exclusivamente de las respuestas de los ingresos y los gastos públicos al pago de los intereses de la deuda. De forma similar, Perotti (2005) estudia los efectos de la política fiscal en el PIB y sus componentes, la inflación y los tipos de interés en cinco países de la OCDE, utilizando un modelo SVAR. Sus resultados confirman que se ha debilitado de la capacidad de la política fiscal para estimular el PIB y sus componentes a lo largo del tiempo.

Otros autores exploran la posible existencia de efectos *spillover* en el proceso de transmisión de los shocks fiscales en la UE desde diferentes perspectivas. Así, Ramajo (2008), a través de la construcción de modelos SVAR bi-nacionales,

---

<sup>2</sup> Véase Hebous (2011) para una revisión detallada de la literatura sobre los efectos a corto plazo de políticas fiscales discrecionales en el marco de la metodología VAR.



demuestra que los efectos externos derivados de los shocks fiscales en Alemania no provocan una respuesta significativa por parte del *output gap*, pero sí de los niveles de precios, en los distintos Estados miembros analizados. Beetsma y otros (2006) ponen de relieve la importancia estadística de los efectos externos del comercio provenientes de diferentes shocks de política fiscal en la UE-15 mediante la combinación de un modelo SVAR fiscal con un sistema de ecuaciones de exportaciones. A diferencia del trabajo anterior, que considera sólo el canal comercial, Hebous y Zimmermann (2010), por medio de la estimación de un modelo GVAR para la zona euro que tiene en cuenta además el canal financiero, muestran que un aumento no anticipado del déficit en el área tiene efectos positivos sobre la producción de sus miembros.

Para la economía española, cabe destacar los trabajos de De Castro (2006), De Castro y Hernández de Cos (2006) y Ramajo (2009). Los dos primeros estudian los efectos de las perturbaciones exógenas de política fiscal en España mediante la metodología VAR, si bien De Castro (2006) emplea la descomposición de Choleski para la identificación de los shocks fiscales, mientras que De Castro y Hernández de Cos (2006) se decantan por el enfoque de Blanchard y Perotti. Ambos artículos coinciden en que un aumento de los gastos públicos provoca un incremento del PIB en el corto plazo, pero estas respuestas se tornan negativas a medio y largo plazo. Los aumentos en los impuestos netos también llevan aparejados un crecimiento del PIB a corto plazo, aunque los efectos contractivos se hacen presentes a medio plazo. Tanto el crecimiento de los gastos públicos como los aumentos de los impuestos netos generan déficits públicos en el medio plazo.

Ramajo (2009) estudia los efectos dinámicos de la política fiscal en España en el marco de un modelo VARX\* estructural con restricciones económicas de corto y largo plazo. En el modelo con restricciones de corto plazo, un shock fiscal restrictivo origina el efecto negativo keynesiano esperado a corto plazo, pero la evolución de la producción cambia de signo en el medio plazo. En el modelo con restricciones de largo plazo, un shock positivo en la recaudación impositiva provoca un efecto negativo sobre el PIB real, mientras que un shock positivo en los gastos públicos tiene en un principio efectos positivos sobre el producto, que se van desvaneciendo paulatinamente.

En resumen, a pesar de que la literatura relacionada con los efectos dinámicos de los shocks fiscales y las interacciones entre las políticas fiscal y monetaria ha sufrido un destacable aumento, aún son escasos los estudios empíricos acerca de los verdaderos efectos macroeconómicos de las distintos tipos de políticas fiscales e, incluso, se carece de un amplio acuerdo sobre la dimensión y el signo de tales efectos (Perotti, 2005).

### **3. EL MODELO VECMX\***

Siguiendo las líneas trazadas por Pesaran y otros (2000) y Garratt y otros (2006, cap. 6-10), en este apartado se estima un modelo VAR con relaciones de cointegración y variables exógenas  $I(1)$ .

El modelo VAR en su forma de corrección del error (VECM) puede formularse como sigue:

$$\Delta \mathbf{z}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 t - \mathbf{\Pi} \mathbf{z}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \mathbf{\Gamma}_i \Delta \mathbf{z}_{t-i} + \mathbf{u}_t \quad (1)$$

donde  $\mathbf{z}_t = (\mathbf{x}'_t, \mathbf{x}^{*'}_t)'$  está formado por un vector de variables endógenas,  $\mathbf{x}_t$ , de orden  $m_x \times 1$ , y un vector de variables exógenas,  $\mathbf{x}^*_t$ , de dimensión  $m_{x^*} \times 1$ , siendo el número total de variables  $m = m_x + m_{x^*}$ . La matriz  $\mathbf{\Pi}$  es una matriz  $m \times m$  de multiplicadores de largo plazo, mientras que las matrices  $\{\mathbf{\Gamma}_i\}_{i=1}^{p-1}$  recogen las respuestas de corto plazo.  $\mathbf{a}_0$  es un vector de ordenadas en el origen constantes de orden  $m \times 1$  y  $\mathbf{a}_1$  es un vector de coeficientes compuesto por tendencias temporales deterministas de dimensión  $m \times 1$ .  $\mathbf{u}_t$  es un vector de perturbaciones de orden  $m \times 1$ . Consideramos que los shocks,  $\mathbf{u}_t$ , no están correlacionados en serie y tienen media cero y matriz de covarianzas  $\mathbf{\Sigma}$  no singular, es decir,  $\mathbf{u}_t \sim i.i.d.(\mathbf{0}, \mathbf{\Sigma})$ .

Normalmente, en aplicaciones macroeconómicas, el vector de variables endógenas (domésticas),  $\mathbf{x}_t$ , estará formado al menos por un indicador del *output* real, un índice general de precios (o su tasa de crecimiento), los tipos de interés (a corto o a largo plazo) y el tipo de cambio. El vector de variables exógenas,  $\mathbf{x}^*_t$ , estará compuesto por las correspondientes variables externas para la economía analizada. Éstas se construyen como medias ponderadas de las variables correspondientes para ese país, en concreto,  $\mathbf{x}^*_t = \sum_{j=1}^N w_j \mathbf{x}_{jt}$ , donde  $w_j$  para  $j = 1, \dots, N$  forman el conjunto de ponderaciones que capturan la importancia del país  $j$  para el país estudiado, sabiendo que  $\sum_{j=1}^N w_j = 1$  para  $j = 1, \dots, N$ .

El sistema especificado en (1) puede dividirse en un modelo condicional para las variables endógenas,  $\mathbf{x}_t$ , y un modelo marginal para las variables exógenas,  $\mathbf{x}^*_t$ . Para ello, se dividen los parámetros (vectores y matrices)  $\mathbf{a}_0, \mathbf{a}_1, \mathbf{\Pi}, \mathbf{\Gamma}_i$  y el término de error  $\mathbf{u}_t$  conforme a  $\mathbf{z}_t = (\mathbf{x}'_t, \mathbf{x}^{*'}_t)'$  como  $\mathbf{a}_0 = (\mathbf{a}'_{x0}, \mathbf{a}^{*'}_{x^*0})'$ ,  $\mathbf{a}_1 = (\mathbf{a}'_{x1}, \mathbf{a}^{*'}_{x^*1})'$ ,  $\mathbf{\Pi} = (\mathbf{\Pi}'_x, \mathbf{\Pi}^{*'}_{x^*})'$ ,  $\mathbf{\Gamma}_i = (\mathbf{\Gamma}'_{xi}, \mathbf{\Gamma}^{*'}_{x^*i})'$ , para  $i = 1, \dots, p-1$ , y  $\mathbf{u}_t = (\mathbf{u}'_{xt}, \mathbf{u}^{*'}_{x^*t})'$ . La matriz de varianzas-covarianzas de  $\mathbf{u}_t$  se define como

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{pmatrix} \mathbf{\Sigma}_{xx} & \mathbf{\Sigma}_{xx^*} \\ \mathbf{\Sigma}_{x^*x} & \mathbf{\Sigma}_{x^*x^*} \end{pmatrix}$$

de forma que  $\mathbf{u}_{xt}$  puede escribirse condicionalmente en términos de  $\mathbf{u}_{x^*t}$  como  $\mathbf{u}_{xt} = \sum_{xx^*} \sum_{x^*x^*}^{-1} \mathbf{u}_{x^*t} + \mathbf{v}_t$ , donde  $\mathbf{v}_t \sim i.i.d.(\mathbf{0}, \Sigma_{xx} - \sum_{xx^*} \sum_{x^*x^*}^{-1} \sum_{x^*x})$  no está correlacionado con  $\mathbf{u}_{xt}$  por construcción. En el caso de una pequeña economía abierta, por ejemplo, España, es razonable suponer que las variables  $\mathbf{x}_t^*$  son débilmente exógenas con respecto a la matriz de multiplicadores de largo plazo  $\Pi$ , de manera que  $\Pi_{x^*} = \mathbf{0}$ . Esta restricción tiene dos consecuencias importantes: en primer lugar, conlleva que las variables  $\mathbf{x}_t^*$  son  $I(1)$  y no están cointegradas entre ellas y, en segundo lugar, implica que la información contenida en el modelo marginal para  $\Delta \mathbf{x}_t^*$  es redundante para una estimación eficiente de los parámetros del modelo condicional para  $\Delta \mathbf{x}_t$ .

Así pues, el modelo condicional para las variables endógenas se especifica como

$$\Delta \mathbf{x}_t = \mathbf{c}_0 + \mathbf{c}_1 t - \Pi_x \mathbf{z}_{t-1} + \Lambda \Delta \mathbf{x}_t^* + \sum_{i=1}^{p-1} \Psi_i \Delta \mathbf{z}_{t-i} + \mathbf{v}_t \quad (2)$$

mientras que el modelo marginal para las variables exógenas, suponiendo que éstas no están cointegradas entre sí, se escribe como

$$\Delta \mathbf{x}_t^* = \mathbf{a}_{x^*0} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_{x^*i} \Delta \mathbf{z}_{t-i} + \mathbf{u}_{x^*t} \quad (3)$$

(véase Garratt y otros, 2006:135-138 para una explicación más detallada).

Bajo el supuesto de ordenadas en el origen no restringidas y tendencias restringidas, es decir,  $\mathbf{c}_0 \neq \mathbf{0}$  y  $\mathbf{c}_1 = \Pi_x \gamma$ , donde  $\gamma$  es un vector de coeficientes libres de orden  $m \times 1$ , el modelo VECM definido en (2) puede formularse como

$$\Delta \mathbf{x}_t = \mathbf{c}_0 + \Pi_x \gamma - \Pi_x [\mathbf{z}_{t-1} - \gamma(t-1)] + \Lambda \Delta \mathbf{x}_t^* + \sum_{i=1}^{p-1} \Psi_i \Delta \mathbf{z}_{t-i} + \mathbf{v}_t \quad (4)$$

## 4. UNA APLICACIÓN A LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

En este apartado se presenta un modelo VECMX\* para la economía española, con datos macroeconómicos, monetarios y fiscales comprendidos entre el segundo trimestre de 1978 y el cuarto trimestre de 2009. Las variables domésticas, consideradas como endógenas en el modelo, son el PIB real ( $y_t$ ), la tasa de inflación ( $Dp_t = p_t - p_{t-1}$ ), la ratio entre los precios internos y los precios externos ( $pr_t = p_t - p_{it}$ ), el tipo de interés nominal a corto plazo ( $sr_t$ ), el tipo de interés nominal a largo plazo ( $lr_t$ ), y el tipo de cambio nominal ( $e_t$ ), que se define como unidades de moneda nacional por dólar estadounidense, divisa que se toma como referencia. Por último, en contraste con otros trabajos anteriores, en nuestra aplicación se incorporan dos indicadores relativos a la evolución de las finanzas públicas, en

concreto, los ingresos públicos totales en términos reales ( $tr_t$ ) y los gastos públicos totales en términos reales ( $te_t$ ), con el fin de poder estudiar las consecuencias de los shocks fiscales sobre la economía española.<sup>3</sup>

Específicamente:  $y_t = \ln(GDP_t / CPI_t)$ ,  $p_t = \ln(CPI_t)$ ,  $tr_t = \ln(YRGT_t / CPI_t)$ ,  $te_t = \ln(YPGT_t / CPI_t)$ ,  $sr_t = 0,25 \times \ln(1 + IRS_t / 100)$ ,  $lr_t = 0,25 \times \ln(1 + IRL_t / 100)$ , y  $e_t = \ln(ER_t)$ , donde  $GDP_t$  es el producto interior bruto,  $CPI_t$  el índice de precios al consumo,  $YRGT_t$  los ingresos públicos totales,  $YPGT_t$  los gastos públicos totales,  $IRS_t$  el tipo de interés a corto plazo,  $IRL_t$  el tipo de interés a largo plazo, y  $ER_t$  el tipo de cambio en términos de unidades de moneda nacional por dólar estadounidense, para España en el momento  $t$ .

Las variables externas, catalogadas como exógenas en el modelo, son el PIB real externo ( $y^*$ ), el tipo de interés nominal a corto plazo externo ( $sr^*$ ), el tipo de interés nominal a largo plazo externo ( $lr^*$ ), los ingresos públicos totales en términos reales externos ( $tr^*$ ), los gastos públicos totales en términos reales externos ( $te^*$ ), además del logaritmo natural del precio del petróleo ( $poil_t = \ln(POIL_t)$ ).

Las variables externas específicas para la economía española (las variables “estrella”) se computan como medias ponderadas a partir de las variables internas correspondientes conforme a la relación descrita anteriormente. Siguiendo a Pesaran y otros (2004) y Dées y otros (2007), los pesos, de tipo fijo, se han construido sobre la base de la media de los flujos comerciales anuales, exportaciones más importaciones, de España con las otras 14 economías consideradas en el transcurso del período 2005-2009, con datos extraídos de la *OECD Monthly Statistics of International Trade Database (OECD MSIT)*.

Conforme a la teoría económica del largo plazo, son siete el número máximo de relaciones de cointegración que pueden verificarse en la economía española, a saber: la paridad de poder adquisitivo (PPA) ( $e - (p - p^*)$ ), el *output gap* ( $y - y^*$ ), la paridad de Fisher ( $sr - Dp$ ), la prima de plazo ( $sr - lr$ ), la paridad descubierta de intereses ( $sr - sr^*$ ), la condición de solvencia ( $te - tr$ ) y la “estabilización automática” ( $y + \theta tr$ ) (Garratt y otros, 2006:81, y Claeys, 2004:13).

#### 4.1. ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL MODELO VARX\* PARA ESPAÑA<sup>4</sup>

Garratt y otros (2006:198-199) distinguen 6 etapas en el proceso de estimación y comprobación de un modelo econométrico para una pequeña economía

<sup>3</sup> Los datos empleados en el proceso de construcción de las series temporales fueron extraídos principalmente de la *OECD Economic Outlook Database*, la *OECD Main Economic Indicators Database* y la *IMF International Financial Statistics Database*. En un suplemento, disponible bajo petición al autor principal, se facilita información detallada sobre las fuentes de datos y el proceso de construcción de las series temporales.

<sup>4</sup> Previamente a la estimación del sistema para la economía española, es necesario investigar las propiedades de integración de las series. En este sentido, siempre que las variables incluidas en el modelo sean integradas de orden uno ( $I(1)$ ), podremos distinguir entre relaciones de corto y largo plazo e interpretar las de largo plazo como relaciones de cointegración. En lugar de  $p$  y  $p^*$ , se ha optado por  $Dp$  y  $p - p^*$ , lo que nos permitirá comprobar si se verifican simultáneamente la PPA y la paridad de Fisher. En líneas generales, los resultados de las pruebas ADF y ADF-WS para las primeras diferencias y los niveles de las variables parecen indicar que todas las series en estudio son aproximadamente integradas de orden uno ( $I(1)$ ). En un suplemento, disponible bajo petición al autor principal, se facilita información detallada sobre los resultados de los test de raíces unitarias.

abierta, en nuestro caso, España. El primer paso en el proceso de modelado consiste en la selección del número de retardos del modelo VAR no restringido subyacente. A tal fin, se estiman una serie de modelos VAR ( $p$ ) no restringidos, con  $p = 0, 1, \dots, 4$ , para un período muestral comprendido entre el segundo trimestre de 1979 y el cuarto trimestre de 2009. La elección de un número máximo de retardos igual a 4 se ha elegido teniendo en cuenta el carácter trimestral de las series temporales empleadas y el limitado número de observaciones disponibles. Hay que tener en cuenta que, a medida que se aumenta el número de retardos, el número de coeficientes a estimar en el modelo VAR se incrementa con rapidez.

En la tabla 1 se presentan los resultados del criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio bayesiano de Schwarz (SBC) para la selección del número de retardos del modelo VAR. El AIC se inclina por un VAR de orden 4, mientras que el SBC, como era de esperar, es partidario de un VAR de orden 1. A la vista de los mismos, nosotros proseguiremos el análisis con un número de retardos  $p$  igual a 2. En nuestra decisión, se han tenido en cuenta varios factores: si bien somos conscientes de la recomendación de Kilian (2001:162), se ha comprobado que la estabilidad del modelo se alcanza para un número de retardos intermedio de los valores sugeridos por ambos criterios (AIC:  $4 < 2 < \text{SBC: } 1$ ).

**Tabla 1.** Criterios para la selección del número de retardos del modelo VAR

Nº retardos	LL	AIC	SBC	Test LR	Test LR ajustado
0	3052,1	2988,1	2898,1	CHSQ(256) = 2360,8000 [,000]	1593,1000 [,000]
1	3956,1	3828,1	3648,2	CHSQ(192) = 552,7696 [,000]	373,0071 [,000]
2	4088,0	3896,0	3626,1	CHSQ(128) = 288,9637 [,000]	194,9918 [,000]
3	4166,6	3910,6	3550,7	CHSQ(64) = 131,8047 [,000]	88,9414 [,021]
4	4232,5	3912,5	3462,6	-----	-----

Notas: LL = Log Likelihood; AIC = Akaike Information Criterion; SBC = Schwarz Bayesian Criterion; LR test = Likelihood Ratio test.

Fuente: Elaboración propia.

En un segundo paso, una vez definido el orden del modelo VAR, ha de determinarse el número de relaciones de cointegración ( $r$ ) entre las variables. El vector de datos  $\mathbf{z}_t = (\mathbf{x}_t', \mathbf{x}_t^{*'})'$  se compone, a su vez, de dos vectores: un vector de variables endógenas,  $\mathbf{x}_t = (y_t, Dp_t, pr_t, tr_t, te_t, sr_t, lr_t, e_t)'$ , y un vector de variables exógenas,  $\mathbf{x}_t^* = (y_t^*, tr_t^*, te_t^*, sr_t^*, lr_t^*, poil_t)'$ . Nótese que la posición de las variables en los vectores es indiferente, puesto que ésta no afecta a los resultados obtenidos mediante las funciones de respuesta al impulso generalizadas (GIRF). Como variables deterministas, el modelo incluye una constante y una tendencia lineal, dado que algunas series parecen exhibir una tendencia temporal, por una parte, y ciertas relaciones de cointegración pueden contener tendencias, por ejemplo, la paridad de poder adquisitivo, el *output gap* y la “estabilización automática”, por otra. Seguiremos el caso IV definido en Pesaran y otros (2000), con ordenadas en el origen no restringidas y tendencias lineales restringidas adentro del espacio de cointegración, lo que asegura que no haya tendencias cuadráticas en las variables en niveles bajo la existencia de raíces unitarias en el modelo.

El punto de partida es el modelo condicional para las variables endógenas, en su forma de corrección del error, definido en (2). En términos específicos,

cuando existen  $r$  relaciones de cointegración entre las variables  $\mathbf{z}_t$ , la matriz  $\Pi_x$ , cuyo rango  $r$  ha de ser menor que  $m$ , puede definirse como  $\Pi_x = \alpha_x \beta'$ , donde  $\alpha_x$  es una matriz de coeficientes de corrección del error, de orden  $m_x \times r$ , y  $\beta$  es una matriz de coeficientes de largo plazo, de dimensión  $m \times r$ . Para la fijación del número de relaciones de cointegración  $r$  entre las variables, se estudiará el rango de la matriz  $\Pi_x$  por medio de los estadísticos de la traza y del máximo autovalor.

**Tabla 2.** Test de Johansen para la determinación del rango de cointegración

H. Nula	H. Alternativa	Estadístico	CV (95%)	CV (90%)
<i>Test LR de Cointegración basado en el Máximo Autovalor de la Matriz Estocástica</i>				
$r = 0$	$r = 1$	104,23	73,59	70,02
$r < 1$	$r = 2$	90,11	67,87	64,42
$r \leq 2$	$r = 3$	81,43	61,74	58,48
$r \leq 3$	$r = 4$	74,16	55,40	52,18
$r \leq 4$	$r = 5$	53,41	49,16	46,08
$r \leq 5$	$r = 6$	44,48	42,91	40,06
$r \leq 6$	$r = 7$	21,07	36,02	33,10
$r \leq 7$	$r = 8$	13,63	28,57	25,55
<i>Test LR de Cointegración basado en la Traza de la Matriz Estocástica</i>				
$r = 0$	$r > 1$	482,53	282,12	273,94
$r < 1$	$r \geq 2$	378,30	235,49	227,84
$r \leq 2$	$r \geq 3$	288,19	191,45	184,80
$r \leq 3$	$r \geq 4$	206,76	152,15	145,67
$r \leq 4$	$r \geq 5$	132,60	115,43	110,31
$r \leq 5$	$r \geq 6$	79,19	83,43	78,85
$r \leq 6$	$r \geq 7$	34,70	54,21	50,39
$r \leq 7$	$r = 8$	13,63	28,57	25,55

*Notas:* Cointegración con ordenadas en el origen no restringidas y tendencias restringidas en el modelo VAR. El período muestral abarca desde 1978Q4 a 2009Q4. Orden del modelo VAR = 2. Lista de variables incluidas en el vector de cointegración:  $y$ ,  $Dp$ ,  $pr$ ,  $tr$ ,  $te$ ,  $sr$ ,  $lr$ ,  $e$ ,  $y^*$ ,  $tr^*$ ,  $te^*$ ,  $sr^*$ ,  $lr^*$ ,  $poil$ ,  $trend$ . Lista de variables exógenas  $I(1)$  incluidas en el VAR:  $y^*$ ,  $tr^*$ ,  $te^*$ ,  $sr^*$ ,  $lr^*$ ,  $poil$ . Valores críticos (CV) simulados por el método de *bootstrapping*, con 1000 replicaciones.

*Fuente:* Elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan los resultados del test de Johansen para la determinación del número de relaciones de cointegración, junto con sus valores críticos simulados para unos niveles de significación del 5 y el 10 por ciento. El estadístico del máximo autovalor del test de Johansen señala que existen 6 relaciones de cointegración entre las variables a un nivel de confianza del 95 por ciento. Por su parte, el estadístico de la traza indica que hay 5 relaciones de cointegración entre las variables objeto de estudio a un nivel de significación del 5 por ciento. Puesto que el test de Johansen no proporciona resultados del todo concluyentes, lo cual puede deberse al reducido tamaño de la muestra en relación con el elevado número de parámetros a estimar, basándonos no sólo en estas pruebas sino también en las predicciones teóricas sobre el largo plazo, nosotros nos decantamos por  $r = 5$  relaciones de cointegración, a saber:

$$\text{PPA} \quad e_t = b_{10} + \beta_{13}pr_t + \xi_{1t} \quad (5)$$

$$\text{Paridad de Fisher} \quad sr_t = b_{20} + \beta_{22}Dp_t + \xi_{2t} \quad (6)$$

$$\text{Prima de plazo} \quad sr_t - lr_t = b_{30} + \xi_{3t} \quad (7)$$

$$\text{P. descubierta int.} \quad sr_t - sr_t^* = b_{40} + \xi_{4t} \quad (8)$$

$$\text{"Estabilización aut."} \quad tr_t = b_{50} + b_{51}t + \beta_{51}y_t + \xi_{5t} \quad (9)$$

En términos compactos, tales cinco relaciones de cointegración pueden expresarse como  $\xi_t = \beta'z_t - \mathbf{b}_0 - \mathbf{b}_1t$ , donde  $\mathbf{b}_0 = (b_{10}, b_{20}, b_{30}, b_{40}, b_{50})'$ ,  $\mathbf{b}_1 = (0, 0, 0, 0, b_{51})'$  y  $\xi_t = (\xi_{1t}, \xi_{2t}, \xi_{3t}, \xi_{4t}, \xi_{5t})'$ . La matriz  $\beta$ , que recoge las restricciones sobre los vectores de cointegración, tanto en su versión exactamente identificada, como en su versión sobreidentificada, se presenta debajo.

En el tercer paso, tras haber decidido el número de relaciones de cointegración entre las variables en estudio, se trata de identificar exactamente las relaciones de largo plazo, para lo cual es necesario imponer  $r$  restricciones (incluyendo la restricción de normalización) en cada una de las  $r$  relaciones de cointegración. Tal como señalan Garratt y otros (2006:198-199), el logaritmo de verosimilitud del sistema arroja el mismo valor independientemente de cuáles sean las restricciones de identificación exacta escogidas, pero la interpretación económica de las relaciones de largo plazo del modelo depende de una cuidada elección de las mismas. Así pues, parece bastante sensato imponer un grupo de restricciones de identificación exacta que sea un subconjunto de las sugeridas por la teoría económica del largo plazo.

La matriz  $\beta'_{El}$ , denotada en (10), recoge las 25 restricciones de identificación exacta, en concreto, cinco restricciones por cada uno de los cinco vectores de cointegración (dejándose 45 parámetros libres).<sup>5 6</sup>

$$\beta'_{El} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \beta_{13} & 0 & 0 & \beta_{16} & \beta_{17} & 1 & \beta_{19} & \beta_{110} & \beta_{111} & \beta_{112} & \beta_{113} & \beta_{114} \\ 0 & \beta_{22} & 0 & 0 & 0 & 1 & \beta_{27} & \beta_{28} & \beta_{29} & \beta_{210} & \beta_{211} & \beta_{212} & \beta_{213} & \beta_{214} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_{35} & \beta_{36} & -1 & \beta_{38} & \beta_{39} & \beta_{310} & \beta_{311} & \beta_{312} & \beta_{313} & \beta_{314} \\ 0 & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} & \beta_{45} & 1 & \beta_{47} & \beta_{48} & \beta_{49} & 0 & 0 & \beta_{412} & 0 & \beta_{414} \\ \beta_{51} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & \beta_{57} & \beta_{58} & \beta_{59} & \beta_{510} & \beta_{511} & \beta_{512} & \beta_{513} & \beta_{514} \end{pmatrix} \quad (10)$$

El cuarto paso del análisis consiste en la imposición y posterior verificación de las restricciones de sobreidentificación en los vectores de cointegración sugeridas por la teoría económica del largo plazo. Según se señala en Pesaran y otros (2000), el proceso implica la estimación por máxima verosimilitud del modelo sujeto a las restricciones de identificación exacta y las restricciones de sobreidentificación. A continuación, se computa el test para las restricciones de sobreidentificación, que se distribuye según una chi-cuadrado con grados de libertad igual al

<sup>5</sup> El primer vector (la primera fila) de la matriz  $\beta'_{El}$ , denotada en (10), se corresponde con la PPA definida en (5) y está normalizado en  $e_t$ ; el segundo hace referencia a la paridad de Fisher definida en (6) y está normalizado en  $sr_t$ ; el tercero se relaciona con la prima de plazo definida en (7) y está normalizado en  $lr_t$ ; el cuarto hace alusión a la paridad descubierta de intereses definida en (8) y está normalizado en  $sr_t$ ; y el quinto es la "estabilización automática" definida en (9) y está normalizado en  $tr_t$ .

<sup>6</sup> Puesto que los vectores de cointegración obtenidos a través de la imposición de las restricciones de identificación exacta no tienen interpretación económica alguna, se omite su explicación.

número de restricciones de sobreidentificación. Con el objetivo de evitar los típicos problemas de convergencia del modelo, empezamos especificando totalmente las relaciones de largo plazo y luego fuimos levantando algunas de las restricciones teóricas de modo secuencial.

La matriz  $\beta'$ , definida en (11), incorpora las 42 restricciones de sobreidentificación comprobables, que se corresponden con las relaciones de largo plazo previstas por la teoría económica.

$$\beta' = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \beta_{13} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_{22} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ \beta_{51} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (11)$$

Adviértase que la teoría no restringe el parámetro  $\beta_{13}$  de la PPA (en su versión débil), el parámetro  $\beta_{22}$  de la paridad de Fisher (en su especificación menos estricta), y el parámetro  $\beta_{51}$  de la “estabilización automática”. Además, recuérdese que como trabajamos con una especificación del modelo que incluye ordenadas en el origen no restringidas y tendencias restringidas, existen cinco parámetros adicionales ligados a las tendencias temporales, uno por cada relación de cointegración. En este sentido, la presencia de tendencias en la paridad de Fisher, la prima de plazo y la paridad descubierta de intereses carece de fundamentación económica; por el contrario, podrían existir tendencias temporales en la PPA y la “estabilización automática”. Combinando la teoría económica con la experiencia empírica, se impone un cero en los coeficientes de las tendencias de todas las relaciones de cointegración, salvo la “estabilización automática”, lo que añade cuatro restricciones de sobreidentificación.

En resumen, la teoría económica del largo plazo deja sólo cuatro parámetros libres a estimar en las cinco relaciones de cointegración. De seguido, se comprueban empíricamente sobre el modelo para la economía española un total de 46 restricciones de sobreidentificación sugeridas por la teoría económica del largo plazo. Efectuados los cálculos, el test de razón de verosimilitud para las 46 restricciones de sobreidentificación arroja un valor de 225,8782, que se distribuye asintóticamente conforme a una chi-cuadrado con 46 grados de libertad. Como las distribuciones asintóticas tienden a sobrerrechazar, hemos computado los valores críticos por el método de *bootstrapping* para 1000 replicaciones. Así pues, el valor crítico del estadístico del test de razón de verosimilitud es de 139,0631 para un nivel de confianza del 95 por ciento y de 131,2328 para un nivel de significación del 10 por ciento, frente al valor empírico del estadístico del test de razón de verosimilitud de 225,8782. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula sobre el cumplimiento de las restricciones de sobreidentificación impuestas por la teoría económica del largo plazo para unos niveles de significación convencionales.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Los motivos por los que se rechazan las restricciones de sobreidentificación pueden ser varios. El modelo estimado es de grandes dimensiones; en cambio, el número de observaciones disponibles es limitado. Además, la cantidad de restricciones de sobreidentificación impuestas por la teoría económica es considerable, ya que sólo cuatro parámetros se estiman libremente.



Al igual que en Assenmacher-Wesche y Pesaran (2009), como no hemos sido capaces de aislar las restricciones causantes del rechazo de la hipótesis nula, procederemos a estimar el modelo para la economía española bajo tales restricciones de sobreidentificación. Dicha decisión se fundamenta sobre dos requisitos, uno económico y otro estadístico: por una parte, los resultados de las estimaciones parecen estar en consonancia con las predicciones de la teoría económica del largo plazo y, por otro, los perfiles de persistencia de las cinco relaciones de cointegración derivados de la estimación del modelo (sobreidentificado) tienden a cero relativamente rápido, según se mostrará más adelante.<sup>8</sup>

Los coeficientes estimados de las relaciones de cointegración, obtenidos mediante la estimación del modelo para la economía española bajo las restricciones de sobreidentificación contenidas en la matriz  $\beta'$  definida en (11) se recogen en la tabla 3. La estimación del coeficiente de los “precios relativos”,  $\beta_{13}$ , en la ecuación de la PPA tiene el signo negativo esperado. La estimación del coeficiente de la inflación,  $\beta_{22}$ , en la ecuación de la paridad de Fisher arroja una cifra bastante menor que el valor teórico esperado (-16,59 vs. -1,00). Así, parece que la autoridad monetaria española, de modo sistemático, tiende a sobrereaccionar ante un incremento de la inflación en el largo plazo. La estimación del coeficiente del PIB real,  $\beta_{51}$ , en la ecuación de la “estabilización automática” tiene el signo previsto en la teoría económica. Con todo, adviértase que las estimaciones de los coeficientes apenas son precisas. Por último, la estimación puntual del coeficiente de la tendencia temporal,  $b_{51}$ , en la ecuación de la “estabilización automática” es positiva.

**Tabla 3.** Estimaciones de los vectores de cointegración sobreidentificados

Coeficiente	Estimación puntual	Error estándar
$\beta_{13}$	- 0,53064	1,3416
$\beta_{22}$	- 16,58750	42,5123
$\beta_{51}$	- 3,41030	1,1487
$b_{51}$	0,01969	0,0096

*Notas:* Cointegración con ordenadas en el origen no restringidas y tendencias restringidas en el modelo VAR. El período muestral abarca desde 1978Q4 a 2009Q4. Orden del modelo VAR = 2. Lista de variables incluidas en el vector de cointegración:  $y$ ,  $Dp$ ,  $pr$ ,  $tr$ ,  $te$ ,  $sr$ ,  $lr$ ,  $e$ ,  $y^*$ ,  $tr^*$ ,  $te^*$ ,  $sr^*$ ,  $lr^*$ ,  $poil$ ,  $trend$ . Lista de variables exógenas  $I(1)$  incluidas en el VAR:  $y^*$ ,  $tr^*$ ,  $te^*$ ,  $sr^*$ ,  $lr^*$ ,  $poil$ .

*Fuente:* Elaboración propia.

El quinto paso se basa en el análisis de los términos de corrección del error y las regresiones de corrección del error asociadas a la imposición de las restricciones teóricas del largo plazo. En este sentido, los términos de corrección del error pueden interpretarse como desequilibrios en ciertos mercados; por su parte, las regresiones de corrección del error muestran la dinámica de las variables del modelo a corto plazo en respuesta a las desviaciones del equilibrio y la evolución pasada de las mismas.

<sup>8</sup> También hemos analizado las propiedades del modelo para la economía española con un número de relaciones de cointegración ligeramente mayor o menor al presentado en el texto principal. En unos casos, no se alcanzaba la estabilidad en el sistema, en otros, los resultados obtenidos no se ajustaban a la teoría económica del largo plazo.

**Tabla 4.** Ecuaciones de corrección del error en forma reducida

	$\Delta y_t$	$\Delta Dp_t$	$\Delta pr_t$	$\Delta tr_t$	$\Delta te_t$	$\Delta sr_t$	$\Delta lr_t$	$\Delta e_t$
$c$	0,002 (0,073)	-0,142 (0,057)	-0,063 (0,050)	-0,412 (0,115)	-0,086 (0,085)	0,014 (0,034)	-0,012 (0,016)	0,116 (0,566)
$\Delta y_{t-1}$	-0,143 (0,096)	-0,160 (0,075)	-0,035 (0,065)	-0,153 (0,152)	0,081 (0,112)	0,054 (0,044)	0,019 (0,021)	-1,460 (0,745)
$\Delta Dp_{t-1}$	0,199 (0,122)	-0,076 (0,095)	0,005 (0,083)	0,208 (0,193)	-0,075 (0,142)	-0,010 (0,056)	-0,006 (0,027)	0,068 (0,948)
$\Delta pr_{t-1}$	-0,294 (0,230)	-0,762 (0,180)	-0,172 (0,157)	0,230 (0,365)	0,131 (0,268)	0,031 (0,106)	-0,043 (0,051)	-2,325 (1,789)
$\Delta tr_{t-1}$	0,128 (0,050)	0,083 (0,039)	0,014 (0,034)	0,711 (0,079)	-0,037 (0,058)	0,065 (0,023)	0,026 (0,011)	-0,278 (0,386)
$\Delta te_{t-1}$	-0,156 (0,071)	-0,026 (0,056)	-0,023 (0,049)	-0,379 (0,113)	0,655 (0,083)	-0,004 (0,033)	-0,035 (0,016)	0,208 (0,555)
$\Delta sr_{t-1}$	-0,002 (0,175)	-0,027 (0,137)	-0,022 (0,120)	0,492 (0,278)	-0,055 (0,204)	0,164 (0,081)	0,044 (0,039)	0,855 (1,365)
$\Delta lr_{t-1}$	0,146 (0,441)	-0,132 (0,345)	-0,041 (0,301)	-0,348 (0,699)	0,840 (0,513)	0,122 (0,203)	0,189 (0,099)	3,766 (3,427)
$\Delta e_{t-1}$	-0,020 (0,013)	-0,004 (0,010)	-0,016 (0,009)	0,007 (0,020)	0,010 (0,015)	0,004 (0,006)	-0,001 (0,003)	0,302 (0,099)
$\Delta y_{t-1}^*$	0,087 (0,151)	0,091 (0,118)	-0,065 (0,103)	0,062 (0,239)	-0,087 (0,176)	-0,042 (0,069)	-0,026 (0,034)	-0,980 (1,173)
$\Delta tr_{t-1}^*$	0,256 (0,140)	-0,027 (0,109)	0,084 (0,095)	0,051 (0,221)	0,048 (0,163)	-0,019 (0,064)	-0,037 (0,031)	3,031 (1,086)
$\Delta te_{t-1}^*$	-0,066 (0,113)	-0,128 (0,088)	-0,123 (0,077)	0,124 (0,179)	0,013 (0,131)	-0,013 (0,052)	-0,039 (0,025)	-0,652 (0,876)
$\Delta sr_{t-1}^*$	0,476 (0,600)	-0,248 (0,470)	-0,365 (0,410)	0,309 (0,952)	0,936 (0,699)	0,005 (0,276)	-0,113 (0,134)	0,424 (4,668)
$\Delta lr_{t-1}^*$	-0,049 (0,935)	-0,691 (0,732)	-0,718 (0,638)	-1,443 (1,483)	0,816 (1,088)	-0,066 (0,431)	0,412 (0,209)	-8,612 (7,271)
$\Delta \text{poil}_{t-1}$	0,004 (0,004)	0,003 (0,003)	0,001 (0,003)	-0,002 (0,006)	-0,006 (0,005)	0,001 (0,002)	0,000 (0,001)	-0,040 (0,032)
$\hat{\xi}_{1,t-1}$	0,011 (0,003)	0,002 (0,003)	0,005 (0,002)	0,003 (0,005)	0,000 (0,004)	-0,003 (0,002)	0,000 (0,001)	-0,016 (0,027)
$\hat{\xi}_{2,t-1}$	0,004 (0,010)	0,008 (0,008)	-0,012 (0,007)	0,029 (0,015)	0,003 (0,011)	-0,004 (0,004)	-0,001 (0,002)	-0,068 (0,075)
$\hat{\xi}_{3,t-1}$	-0,096 (0,230)	-0,206 (0,180)	-0,016 (0,157)	-0,856 (0,365)	0,003 (0,268)	-0,209 (0,106)	0,168 (0,052)	-1,730 (1,792)
$\hat{\xi}_{4,t-1}$	0,110 (0,170)	0,120 (0,133)	0,057 (0,116)	-0,006 (0,269)	-0,224 (0,198)	-0,119 (0,078)	-0,113 (0,038)	0,366 (1,322)
$\hat{\xi}_{5,t-1}$	-0,001 (0,008)	-0,016 (0,006)	-0,007 (0,006)	-0,046 (0,013)	-0,010 (0,010)	0,002 (0,004)	-0,001 (0,002)	0,014 (0,064)
$\bar{R}^2$	0,349	0,389	0,229	0,591	0,503	0,222	0,301	0,188
SC: $\chi^2$ (4)	15,736 ***	12,640	12,022 **	16,867 ***	3,187	0,818	7,387	11,588 ***
FF: $\chi^2$ (1)	0,012	3,096 *	5,984 **	4,143 ***	1,899	24,765 ***	0,174	2,168
N: $\chi^2$ (2)	37,400 ***	30,371 ***	33,663 ***	10,493 ***	0,155	186,895 ***	2,574	12,194 ***
HS: $\chi^2$ (1)	0,008	0,014	4,661 **	1,733	0,472	20,888 ***	0,025	0,008

Notas: Modelos de corrección del error estimados por mínimos cuadrados ordinarios basados en un VAR (2) con relaciones de cointegración. El período muestral abarca desde 1978Q4 a 2009Q4. Los términos de corrección del error,  $\xi_t$ , se definen en las páginas 7-10. \*\*\*, \*\* y \* denota significación estadística al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente. SC es el test de multiplicadores de Lagrange de correlación serial de los residuos, FF es el test RESET de Ramsey de la forma funcional, N es un test de normalidad, y HS es un test de heteroscedasticidad.

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones de las ecuaciones de corrección del error en forma reducida, junto con algunos estadísticos de diagnóstico, aparecen recogidas en la tabla 4. Como puede apreciarse, las desviaciones de las relaciones económicas del largo plazo (los términos de corrección del error,  $\xi_i$ ) son significativas a los niveles de confianza usuales en la mayoría de las ecuaciones. Específicamente, las desviaciones de la PPA entran significativamente en la ecuación del PIB real, la ecuación de los “precios relativos” y la ecuación del tipo de interés nominal a corto plazo; las desviaciones de la paridad de Fisher contribuyen débilmente a explicar la ratio entre los precios nacionales y los precios externos, y los ingresos públicos totales; las desviaciones de la prima de plazo son fuertemente significativas en la ecuación del tipo de interés nominal a largo plazo, significativas en la ecuación de los ingresos públicos totales y débilmente significativas en la ecuación del tipo de interés nominal a corto plazo; las desviaciones de la paridad descubierta de intereses contienen información relevante para la variación del tipo de interés nominal a largo plazo; y, por último, las desviaciones de la “estabilización automática” influyen significativamente en la ecuación de la tasa de inflación y, sobre todo, en la ecuación de los ingresos públicos totales. Los resultados ofrecidos en la tabla 4 también prueban que el modelo ajusta las series históricas relativamente bien.<sup>9</sup>

## 4.2. ANÁLISIS DINÁMICO

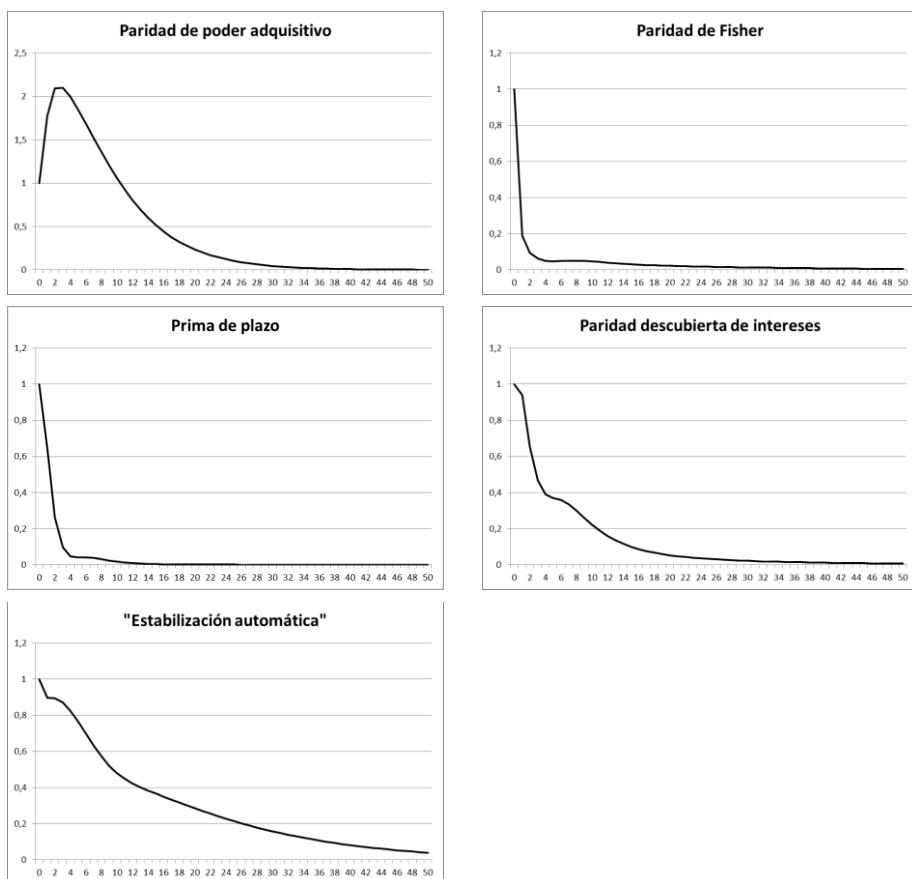
Por regla general, uno de los fines más importantes de la estimación de todo modelo macroeconométrico es la realización de experimentos (simulaciones) que permitan entender los hechos pasados y ayudar en la formulación de la política económica futura. Estas simulaciones suelen adoptar la forma de un shock o un cambio no anticipado, normalmente, de una desviación estándar, en alguna de las variables observables del modelo. Una vez provocado el shock sobre la variable de interés, se estudia la evolución temporal del resto de variables endógenas que conforman el modelo. Por consiguiente, en un sexto y último paso, se analiza el comportamiento dinámico del modelo por medio de las funciones de respuesta al impulso generalizadas (GIRF). Las GIRF fueron propuestas en Koop y otros (1996) para modelos no lineales y posteriormente desarrolladas en Pesaran y Shin (1998) para modelos de vectores de corrección del error.

Las GIRF, a diferencia de otras clases de funciones de respuestas al impulso, presentan un balance de ventajas e inconvenientes que las hacen adecuadas para nuestro análisis. Por un lado, las GIRF son invariantes al orden de las

---

<sup>9</sup> Los estadísticos de diagnóstico mostrados en la tabla 4 rechazan la hipótesis nula de no existencia de correlación serial en los residuos para las ecuaciones del PIB real, los “precios relativos”, los ingresos públicos totales y el tipo de cambio nominal. El test de la forma funcional es rechazado para las ecuaciones de los ingresos públicos totales, el tipo de interés a corto plazo, la ratio entre los precios nacionales y los precios externos, y la inflación. Tal como apuntan Assenmacher-Wesche y Pesaran (2009:22), este problema podría solucionarse en parte incluyendo un mayor número de retardos en la especificación del modelo. Sin embargo, dicho remedio puede ser contraproducente, ya que la dimensión del sistema es lo suficientemente grande como para que la cantidad de parámetros a estimar aumentara de forma notable. En la tabla 4 se presentan además los estadísticos para los test de normalidad y heteroscedasticidad. La hipótesis nula de que los errores siguen una distribución normal se rechaza fuertemente para todas las ecuaciones, excepto la de los gastos públicos totales y la del tipo de interés nominal a largo plazo. La hipótesis de homoscedasticidad de los errores no puede rechazarse para las ecuaciones del PIB real, la tasa de inflación, los ingresos públicos totales, los gastos públicos totales, el tipo de interés nominal a largo plazo y el tipo de cambio nominal.

variables en el modelo VECMX\* para la economía española. En particular, las GIRF no requieren de la ortogonalización de los residuos del sistema y, por tanto, de restricciones sustentadas en la teoría económica, dado que toman las correlaciones históricas entre las variables recogidas en la matriz de covarianzas estimada. Por el contrario, las GIRF no ofrecen información acerca de las relaciones causales entre las variables. Así, en las GIRF no se procede a la identificación de los shocks, de manera que no pueden emplearse para la efectución de simulaciones de política económica en sentido estricto. Por consiguiente, resulta imposible proporcionar una interpretación económica estructural a tales perturbaciones, con etiquetas del tipo “shock de oferta”, “shock de demanda” o “shock de política económica”, por ejemplo. En cualquier caso, el análisis de los efectos de un cambio no anticipado en una de las variables observables sobre el resto de variables endógenas del modelo constituye un objetivo en sí lo suficientemente relevante como para poder considerarse un paso esencial en cualquier estudio.



**Figura 1.** Perfiles de persistencia del efecto de un shock en el sistema sobre las relaciones de cointegración

Por su parte, los perfiles de persistencia (PP), desarrollados por Pesaran y Shin (1996), permiten analizar los efectos de un shock en el sistema en su conjunto sobre las relaciones de cointegración del modelo, a diferencia de las GIRF, que sólo permiten investigar las consecuencias de un shock sobre una variable en concreto. Advuértase que los efectos de los shocks sobre las relaciones de cointegración terminan por desvanecerse en el largo plazo, independientemente de la variable objeto de la perturbación. Por tanto, la forma de los PP es indicativa de la velocidad de convergencia de las relaciones de cointegración hacia el equilibrio.

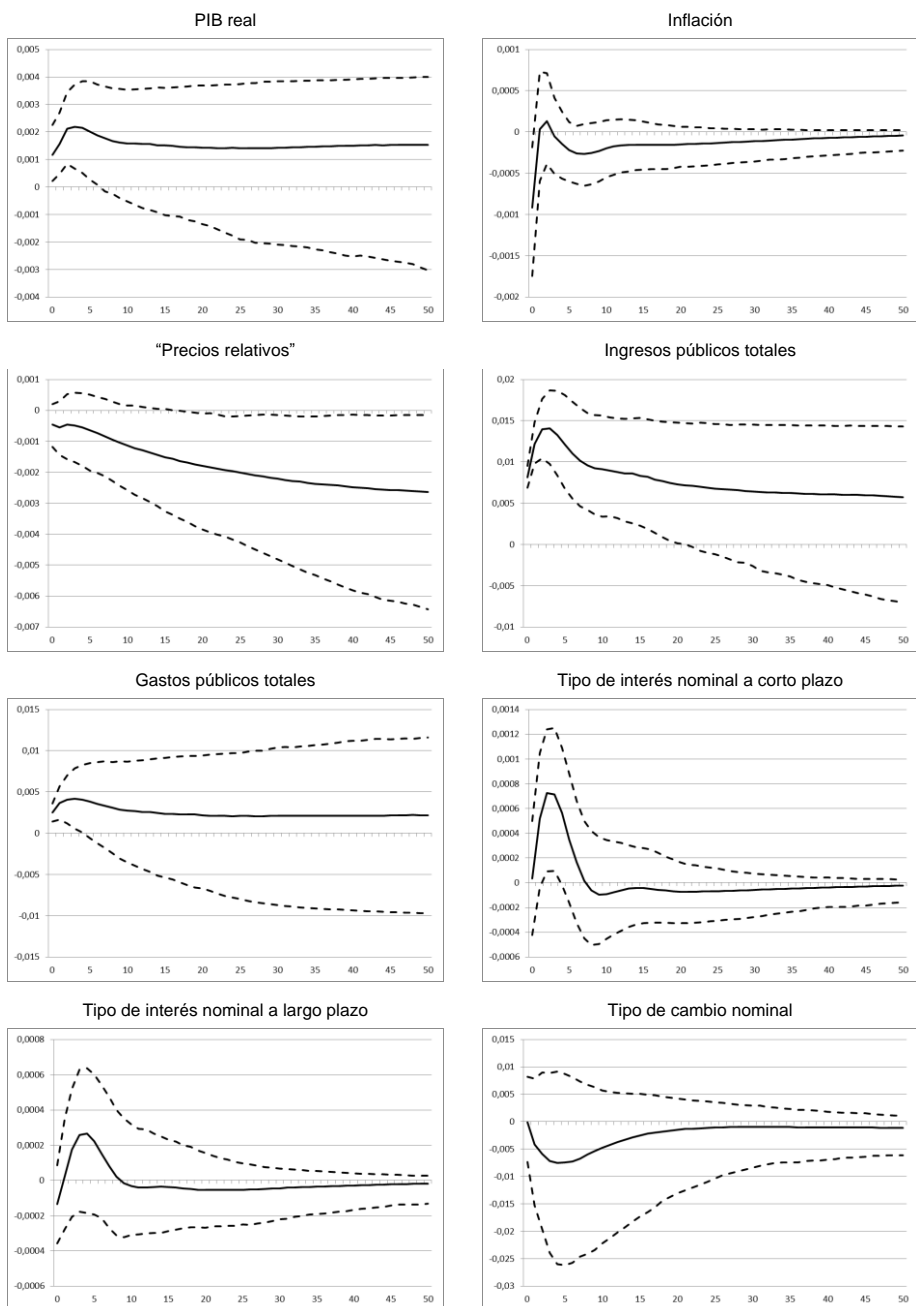
En la figura 1 se muestran los PP de un shock en el sistema sobre las cinco relaciones de cointegración del modelo para la economía española. En nuestra aplicación, las relaciones de cointegración pueden dividirse en tres categorías, en función del tipo de variables que las componen: macroeconómicas, como la PPA; financieras, como la paridad de Fisher, la prima de plazo y la paridad descubierta de intereses; y fiscales, como la “estabilización automática”. Como puede apreciarse, casi todas las relaciones de largo plazo, salvo la “estabilización automática”, retornan con rapidez a su nivel de equilibrio. El PP de la paridad de poder adquisitivo sobrereacciona tras el shock inicial pero, al igual que el resto de las relaciones de cointegración, vuelve al equilibrio razonablemente rápido. Estos resultados están en la línea de los que aparecen en la literatura, donde las relaciones de cointegración que incluyen variables macroeconómicas y fiscales muestran una velocidad de ajuste más lenta que las relaciones de cointegración con variables puramente financieras.

En los dos epígrafes siguientes, se hace uso de las GIRF a fin de examinar los efectos de los siguientes experimentos sobre un conjunto de variables de la economía española: (1) un shock positivo de una desviación estándar en los ingresos públicos totales de España, cuyas respuestas al impulso generalizadas se ofrecen en la figura 2, y (2) un shock positivo de una desviación estándar en los gastos públicos totales de España, cuyas respuestas al impulso generalizadas se muestran en la figura 3.

Específicamente, en cada una de las figuras de las GIRF se dibujan los efectos de una perturbación sobre las variables endógenas del modelo para la economía española a lo largo de 50 trimestres. En el eje horizontal se representa el horizonte temporal, mientras que en el eje vertical se mide la variación de la variable en análisis ante el shock correspondiente. La línea continua muestra las respuestas al impulso generalizadas de las variables endógenas del modelo, mientras que las líneas discontinuas representan sus correspondientes bandas de confianza al 95 por ciento, calculadas por el método de *bootstrapping* para 1000 simulaciones. Cabe recordar aquí que, en un modelo VAR con relaciones de cointegración, los shocks pueden tener efectos permanentes sobre las variables individualmente consideradas.<sup>10</sup>

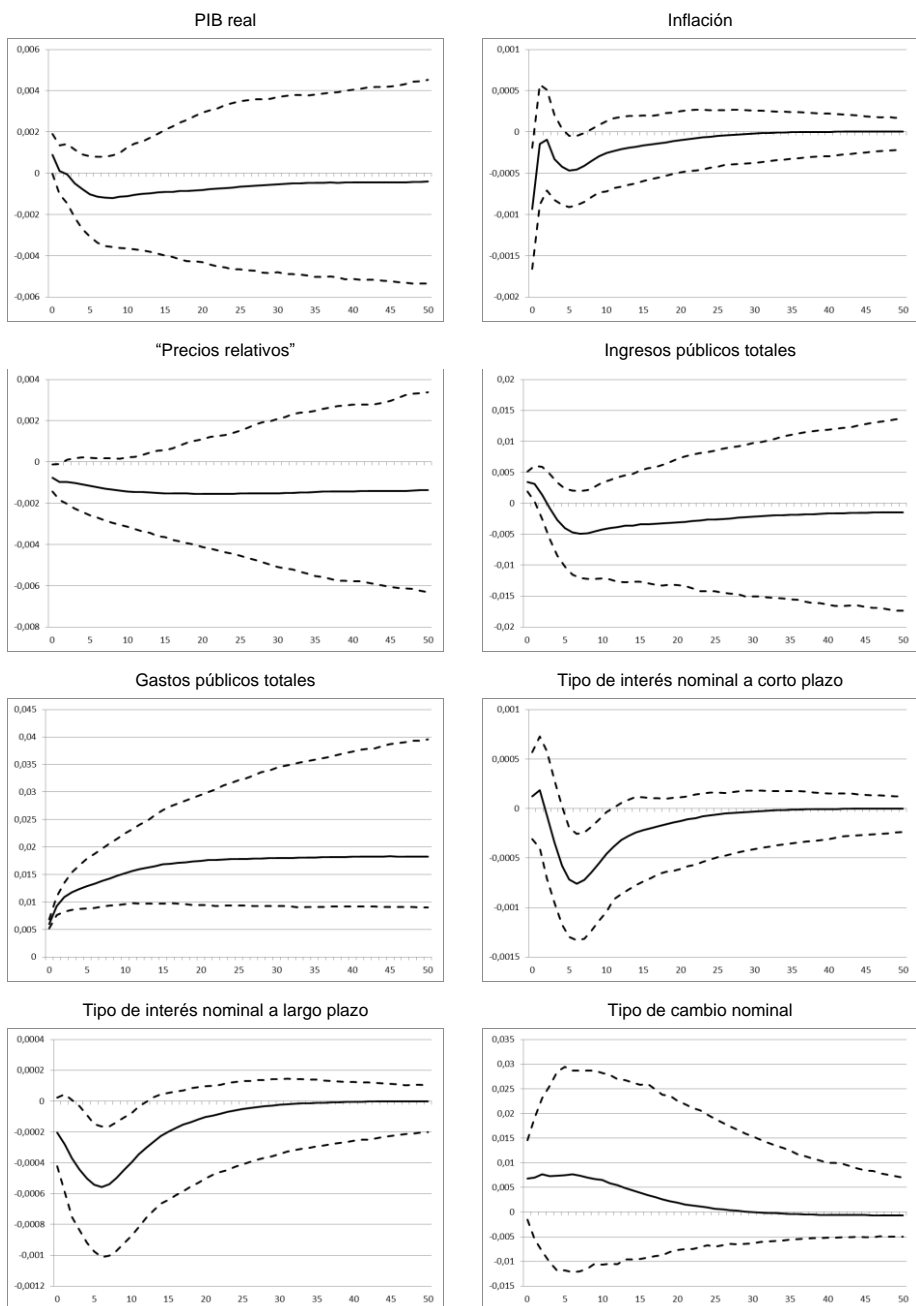
---

<sup>10</sup> Nótese que los efectos de las perturbaciones simuladas sobre las variables en estudio en pocas ocasiones son estadísticamente significativos, como se desprende de las figuras 2 y 3. Esta falta de eficiencia en las estimaciones puede deberse al tamaño relativamente reducido de la muestra disponible que, en cierto modo, nos obliga a restringir la especificación dinámica del modelo. Tal hecho no quita interés económico a nuestra aplicación, pues nos posibilita evaluar el alcance de los efectos de una variable sobre el resto de la economía. En definitiva, nuestro modelo VECMX\* servirá no tanto para cuantificar sino más bien para cualificar el comportamiento de la economía española.



**Figura 2.** Respuestas al impulso generalizadas de un shock (de una desviación estándar) en los ingresos públicos totales de España

Estimaciones medianas calculadas por el método de *bootstrapping* para 1000 simulaciones junto con sus correspondientes bandas de confianza al 95 por ciento



**Figura 3.** Respuestas al impulso generalizadas de un shock (de una desviación estándar) en los gastos públicos totales de España

Estimaciones medianas calculadas por el método de *bootstrapping* para 1000 simulaciones junto con sus correspondientes bandas de confianza al 95 por ciento

#### **4.2.1. SHOCK EN LOS INGRESOS PÚBLICOS TOTALES DE ESPAÑA**

Las respuestas al impulso generalizadas de un shock positivo (de una desviación estándar) en los ingresos públicos totales de España aparecen recogidas en la figura 2. Un shock positivo de una desviación estándar en tal variable provoca un incremento instantáneo de alrededor de un 0,1 por ciento en el PIB real del país. A lo largo del primer año, las consecuencias positivas de la perturbación sobre la producción nacional se refuerzan, hasta alcanzar un máximo del 0,22 por ciento en el tercer trimestre. A partir del tercer año, el PIB real de la economía española se estabiliza en torno al 0,15 por ciento anual de media. La tasa de inflación, por su parte, desciende en el momento del impacto un 0,09 por ciento como respuesta al aumento no esperado en los ingresos públicos totales en España. No obstante, tras algunas oscilaciones, los efectos de la perturbación sobre dicha variable se van desvaneciendo en el transcurso de los trimestres.

Como era de esperar, el perfil temporal de los ingresos públicos totales españoles guarda estrecha similitud con el del PIB real. Los gastos públicos totales se incrementan en un 0,25 por ciento en impacto, hasta alcanzar un pico en el tercer trimestre posterior al shock. En el medio-largo plazo, esta variable se estabiliza alrededor del 0,22 por ciento al año. Los tipos de interés a corto y a largo plazo presentan una dinámica semejante ante tal perturbación, si bien sus efectos terminan por desaparecer en el tiempo. Por último, el shock en los ingresos públicos totales viene acompañado de una reducción en el tipo de cambio nominal, mas nuevamente las repercusiones a largo plazo son nulas. En conclusión, un incremento no anticipado en los ingresos públicos totales de España genera efectos no keynesianos a lo largo de todo el horizonte simulado.

#### **4.2.2. SHOCK EN LOS GASTOS PÚBLICOS TOTALES DE ESPAÑA**

La figura 3 muestra las respuestas al impulso generalizadas de un shock positivo (de una desviación estándar) en los gastos públicos totales de España. Como cabría esperar, el aumento no anticipado en los gastos públicos totales de España origina un crecimiento instantáneo de casi un 0,09 por ciento en la producción real del país. No obstante, las consecuencias positivas del shock sobre la variable se revierten a partir del segundo trimestre posterior a la perturbación, ya que el PIB real cae alrededor de un 0,05 por ciento después de tres trimestres. Con posterioridad, la producción de la economía española se estabiliza en valores situados por debajo de la línea de base. Los efectos contemporáneos del shock sobre la tasa de inflación, por su parte, parecen ser negativos en el transcurso del período analizado. Específicamente, la perturbación tiene un impacto negativo en el nivel de precios de casi el 0,1 por ciento; sin embargo, a medio-largo plazo los efectos son reabsorbidos.

Al igual que en el experimento de la subida no anticipada en los ingresos públicos totales españoles, el perfil temporal trazado por los ingresos públicos totales en respuesta al shock positivo en los gastos públicos es muy similar al del PIB real. Como nota a tener en cuenta, el efecto del shock sobre la propia variable objeto de la perturbación, es decir, los gastos público totales para España, es positivo, permanente y significativo. Excepto en el corto plazo, donde la respuesta de los tipos de interés a corto y a largo plazo es positiva en el primer caso y negativa en el segundo, nuevamente, ambas variables presentan una dinámica semejante



ante tal perturbación. Con todo, dichas variables terminan por retornar a sus valores previos al shock. Finalmente, el incremento no anticipado en los gastos públicos totales lleva aparejado un aumento en el tipo de cambio nominal, si bien las repercusiones a largo plazo son nulas otra vez. En suma, un aumento inesperado en los gastos públicos totales de España produce efectos keynesianos solamente en el corto plazo.

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación consiste en estudiar las posibles repercusiones sobre la economía española de un shock en los ingresos o los gastos públicos del país. A tal fin, tomando como referencia los influyentes trabajos de Pesaran y otros (2000) y Garratt y otros (2006), primero, se especifica teóricamente el modelo VECMX\* y, segundo, se construye una aplicación del modelo VECMX\* para la economía española, usando series trimestrales de tipo macroeconómico, monetario y fiscal comprendidas desde el segundo trimestre de 1978 hasta el cuarto trimestre de 2009. La característica esencial del proceso de modelado seguido en este trabajo consiste en la combinación de la información que proporciona la teoría económica del largo plazo, materializada a través de las relaciones de cointegración, con la flexibilidad que aporta el enfoque puramente estadístico, seguido en el modelado del corto plazo.

En detalle, la metodología empleada en la construcción del modelo para España puede resumirse como sigue. En primer lugar, se identifican las relaciones de cointegración del modelo VECMX\* para la economía española, a saber, la paridad de poder adquisitivo, la paridad de Fisher, la prima de plazo, la paridad descubierta de intereses y la “estabilización automática”. A continuación, se incorporan dichas relaciones de cointegración en el otrora modelo no restringido, que contiene ocho variables endógenas y seis variables exógenas, aparte de las componentes deterministas pertinentes. En tercer término, se procede a la estimación del modelo sujeto a las restricciones sugeridas por la teoría económica del largo plazo. Por último, el modelo estimado se utiliza en el estudio del comportamiento de la economía española ante diversas perturbaciones en las variables fiscales.

A pesar de que las restricciones de sobreidentificación indicadas por la teoría económica son rechazadas (a los niveles usuales de significación), las propiedades dinámicas del modelo estimado parecen razonables. De hecho, como cabe esperar, los efectos de los shocks sobre las relaciones de cointegración terminan por desvanecerse en el largo plazo, independientemente de la variable fuente de la perturbación.

Los resultados de las simulaciones evidencian que los efectos de los shocks en los ingresos y los gastos públicos totales de España sobre el PIB real, los “precios relativos”, los ingresos públicos totales y los gastos públicos totales son permanentes, mientras que las consecuencias de las perturbaciones sobre la tasa de inflación, el tipo de interés nominal a corto plazo, el tipo de interés nominal a largo plazo y el tipo de cambio nominal son transitorias.

Por lo que respecta a los efectos de las perturbaciones fiscales sobre el producto, el PIB real de la economía española responde positivamente ante un incremento no anticipado en los ingresos públicos totales en el momento del im-

pacto, efectos positivos que perduran en el tiempo. Por el contrario, a pesar de que el PIB real de la economía española también responde positivamente ante un aumento no esperado en los gastos públicos totales, las repercusiones del shock se tornan negativas en el medio-largo plazo.

Por consiguiente, los resultados de las simulaciones parecen indicar la existencia de efectos no keynesianos en todo el horizonte de predicción ante una perturbación por el lado de los ingresos públicos, en línea con las conclusiones trazadas por De Castro (2006) y De Castro y Hernández de Cos (2006) sólo para el corto plazo y a diferencia de Ramajo (2009). De la misma manera, el análisis dinámico también parece poner de relieve la presencia de efectos keynesianos en el corto plazo ante una perturbación por la vertiente de los gastos públicos, resultado compartido con los tres estudios arriba mencionados; sin embargo, a medio y largo plazo los efectos asociados a dicho shock toman el cariz opuesto, en consonancia con las conclusiones extraídas por De Castro (2006) y De Castro y Hernández de Cos (2006).

Del análisis dinámico se pueden extraer dos importantes conclusiones en relación con el comportamiento de las variables fiscales españolas. Por un lado, los gastos públicos, una vez incrementados, bien por decisión discrecional de los poderes públicos, bien por el funcionamiento de los estabilizadores automáticos, mostrarían una gran resistencia a la baja. Por otro lado, los ingresos públicos parecen no ser lo suficientemente elevados como para cubrir los gastos públicos, lo que refuerza la idea de que el sistema fiscal español está sesgado hacia el déficit. Los hechos descritos deben servir de orientación a la hora de formular las medidas de política económica pertinentes, sean por el lado de los ingresos públicos, por la vía de los gastos públicos, o una mezcla de las dos (normalmente preferible).

A grandes rasgos, la aparición de efectos no keynesianos está relacionada con la percepción sobre el grado de sostenibilidad de las finanzas públicas del país por parte de las familias y las empresas. En este sentido, ante una situación generalizada de desequilibrios en las cuentas públicas nacionales, la aprobación de medidas de consolidación fiscal por parte del gobierno, sean recortes de gastos, subidas selectivas (o temporales) de impuestos, o una combinación de ambas, puede ser vista por las familias y las empresas como un seguro contra un probable *default* futuro del país, lo que mejoraría las expectativas sobre el crecimiento de la economía y, en definitiva, estimularía el consumo y la inversión.

El modelo para la economía española estimado en esta investigación puede extenderse por medio de dos vías diferenciadas. Por una parte, conforme las bases de datos estadísticas vayan mejorando, sería aconsejable refinar nuestro modelo VECMX\* para la economía española bien a través de la desagregación de las fuentes de los ingresos y los gastos públicos totales, bien mediante el empleo de series temporales fiscales trimestrales más apropiadas para el análisis macroeconómico, como Paredes y otros (2009) y De Castro y otros (2012). Por otra parte, debido a las distintas etapas por las que ha atravesado la economía española a lo largo de los últimos cuarenta años, podría estimarse un modelo VECMX\* con cambio estructural, en el cual se consideren, por ejemplo, la incorporación de España a las Comunidades Europeas (1986) o su entrada en la zona euro (1999).

## REFERENCIAS

- ASSENMACHER-WESCHE, K.; PESARAN, M.H. (2009): A VECX\* model of the Swiss Economy, *Swiss National Bank Economic Studies*, No. 6 2009.
- BEETSMA, R.; GIULIODORI, M.; KLAASSEN, F. (2006): Trade spill-overs of fiscal policy in the European Union: a panel analysis, *Economic Policy*, October 2006, 639-687.
- BLANCHARD, O.J.; PEROTTI, R. (2002): An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output, *Quarterly Journal of Economics*, 117 (4), 1329-1368.
- CLAEYS, P. (2004): Monetary and Budgetary Policy Interaction: An SVAR Analysis of Stabilisation Policies in Monetary Union, Economics Working Papers ECO2004/22, European University Institute.
- DE CASTRO, F. (2006): The macroeconomic effects of fiscal policy in Spain, *Applied Economics*, 38, 913-924.
- DE CASTRO, F.; HERNÁNDEZ DE COS, P. (2006): The economic effects of exogenous fiscal shocks in Spain: a SVAR approach, ECB Working Paper No. 647, European Central Bank.
- DE CASTRO, F.; MARTÍ, F.; MONTESINOS, A.; PÉREZ, J.J.; SÁNCHEZ FUENTES, A.J. (2012): Q-ESFIPDB: A quarterly dataset of Spanish public finance variables fit for economic analysis, mimeo.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. (1979): Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- FAVERO, C. (2002): How do European Monetary and Fiscal Authorities behave?, *IGIER Working Paper Series*, No. 214, May 2002.
- GARRATT, A.; LEE, K.; PESARAN, M.H.; SHIN, Y. (2006): *Global and National Macroeconometric Modelling: A Long-Run Structural Approach*, UK: Oxford University Press.
- GRANGER, C.W.J.; LIN, J.L. (1995): Causality in the Long Run, *Econometric Theory*, 11, 530-536.
- HARBO, I.; JOHANSEN, S.; NIELSEN, B.; RAHBEK, A. (1998): Asymptotic Inference on Cointegrating Rank in Partial Systems, *Journal of Business and Economic Studies*, 10, 321-336.
- HEBOUS, S. (2011): The Effects of Discretionary Fiscal Policy on Macroeconomic Aggregates: A Reappraisal, *Journal of Economic Reviews*, 25, 674-707
- HEBOUS, S.; ZIMMERMANN, T. (2010): Budget Deficit Spillover Effects in the Euro Area, *mimeo*.
- JOHANSEN, S. (1992): Cointegration in Partial Systems and the Efficiency of Single-Equation Analysis, *Journal of Econometrics*, 52, 231-254.
- KILIAN, L. (2001): Impulse Response Analysis in Vector Autoregressions with Unknown Lag Order, *Journal of Forecasting*, 20 (3), 161-179.
- KOOP, G.; PESARAN, M.H.; POTTER, S.M. (1996): Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models, *Journal of Econometrics*, 74, 119-147.
- PEREDES, J.; PEDREGAL, D.; PÉREZ, J. (2009): A Quarterly Fiscal Database for the Euro Area based on Intra-Annual Fiscal Information, European Central Bank Working Paper Series, No. 1032, December 2009.

- PARK, H.; FULLER, W. (1995): Alternative Estimators and Unit Root Tests for Autoregressive Process, *Journal of Time Series Analysis*, 16, 415-429.
- PEROTTI, R. (2005): Estimating the effects of fiscal policy in OECD countries, *CEPR Discussion Paper*, No. 4842.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y. (1996): Cointegration and the Speed of Convergence to Equilibrium, *Journal of Econometrics*, 71, 117-143.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y. (1998): Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 58, 17-29.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y. (1999): An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration. In STROM, S. (ed.): *Econometrics and Economic Theory in the 20<sup>th</sup> Century*, 371-413, UK: Cambridge University Press.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y.; SMITH, R. (1996): Testing for the Existence of a Long Run Relationship, DAE working paper No. 9622, University of Cambridge.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y.; SMITH, R. (2000): Structural Analysis of Vector Error Correction Models with Exogenous  $I(1)$  Variables, *Journal of Econometrics*, 97, 293-343.
- PESARAN, M.H.; SHIN, Y.; SMITH, R. (2001): Bound Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- RAMAJO, J. (2008): Asimetrías y efectos desbordamiento en la transmisión de la política fiscal en la Unión Europea: evidencia a partir de un enfoque VAR estructural, *Papel de Trabajo No. 18/08*, Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Economía y Hacienda.
- RAMAJO, J. (2009): Un análisis SVAR de la efectividad de la política fiscal en España, *Anales de Economía Aplicada*, N. XXIII, ASEPELT/Delta Publicaciones Universitarias.
- RICCI, A.; RAMAJO, J. (2012): Macroeconomic Effects of Fiscal Shocks in the European Union: A GVAR Model, Paper presented at the XV Encuentro de Economía Aplicada / XV Applied Economics Meeting, La Coruña, June 2012.
- SCHNEIDER, E.; CHEN, P.; FROHN, J. (2008): A Long-Run Structural Macroeconometric Model for Germany: An Empirical Note, *Economics. The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2, 2008-16. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2008-16>
- SPIILIMBERGO, A.; SYMANSKY, S.; BLANCHARD, O.; COTTARELLI, C. (2008): Fiscal Policy for the Crisis, IMF Staff Position Note SPN/08/01, December 29, 2008.

# ANÁLISIS DE LA VIVIENDA DE LOS INMIGRANTES EN ESPAÑA

**M<sup>a</sup> CONSUELO COLOM ANDRÉS**

Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València  
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

**M<sup>a</sup> CRUZ MOLÉS MACHÍ**

Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València  
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

e-mail: [Cruz.moles@uv.es](mailto:Cruz.moles@uv.es)

## Resumen

La migración internacional es un fenómeno demográfico, social y económico con una dimensión cada vez mayor. En España, aunque la inmigración es bastante reciente, ha adquirido una gran relevancia pública. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre la inmigración y la vivienda. Concretamente, examinaremos el régimen de tenencia de la vivienda de los inmigrantes (propiedad versus alquiler) junto con la calidad de la misma (viviendas de baja y alta calidad); así como si el inmigrante vive o no en condiciones de hacinamiento. Estas cuestiones serán analizadas mediante modelos de elección discreta. Los factores económicos, como era previsible, han resultado ser relevantes. Otro factor muy determinante en ambas decisiones es el tiempo que el inmigrante lleva en España.

*Palabras clave:* Inmigración, Hacinamiento, Régimen de tenencia, Calidad de la vivienda.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

International migration is a demographic, social, and economic phenomenon that has acquired an increasingly global dimension. In Spain, although immigration is relatively new, it has gained a great public relevance. The aim of this paper is to analyze the relationship between immigration and housing. Specifically, we examine the housing tenure of immigrants (ownership versus rental) together with the quality of the same (high and low quality of housing) and whether or not the immigrants live in overcrowding. These issues will be analyzed using discrete choice models. Economic factors, as expected, have turned out to be relevant. Another decisive factor in both decisions is the time that the immigrant has been in Spain.

*Key Words:* Immigration, Overcrowding, Housing tenure, Housing quality.

*Thematic Area:* 2. National, Regional and Local Economics.

# 1. INTRODUCCIÓN

La migración internacional es un fenómeno demográfico, social y económico que ha adquirido una dimensión cada vez mayor. Durante la última década del siglo pasado, la economía en todo el mundo fue testigo de un aumento significativo de los flujos migratorios y de sus inevitables consecuencias socio-económicas para los países receptores. El crecimiento de esta tendencia migratoria ha sido desencadenado por el proceso de globalización de las economías, que a su vez ha contribuido a derribar las barreras de movilidad y de información entre los países.

El fenómeno migratorio afecta a los más variados aspectos de la vida social, empezando por la estructura demográfica. España, en un intervalo de muy pocos años, ha pasado de ser un país de emigrantes a ser un país de inmigrantes de múltiples nacionalidades. Así, la cuestión de la inmigración se ha convertido en un tema de relevancia política y discusión pública.

La integración de los inmigrantes en su país de acogida depende principalmente de su realización económica. La mayoría de trabajos sobre la asimilación del inmigrante se centran en el mercado laboral. Pocos estudios han proporcionado evidencia empírica del proceso de asimilación de los inmigrantes en el contexto de la vivienda. Sin embargo, como indica Sinning (2010), la propiedad de la vivienda también es una medida importante de asimilación económica que, a diferencia del salario, permite realizar inferencias a largo plazo sobre el proceso de integración de los inmigrantes. Myers and Lee (1996) identifican la propiedad de la vivienda como uno de los más importantes acontecimientos en el proceso de integración de los inmigrantes.

Entre los trabajos que analizan el régimen de tenencia de la vivienda para los inmigrantes cabe citar a Coulson (1999), Borjas (2002) y Yu and Myers (2010). Painter and Yu (2010) analizan junto con la propiedad de la vivienda, el hacinamiento de los inmigrantes en Estados Unidos. Rosenbaum y Friedman (2004) evalúan por grupos étnicos la propiedad, el hacinamiento y la calidad de la vivienda para la ciudad de Nueva York. Amuedo-Dorantes y Mundra (2012) estudian, con datos españoles, la propiedad de la vivienda de los inmigrantes legalizados.

Nuestro propósito en este trabajo es analizar la relación entre inmigración y vivienda en España. Hay pocos estudios dedicados a analizar esta relación, puesto que hasta bien entrada la década de los 90 la presencia de inmigrantes en nuestro país era escasa. Explorar y analizar la situación y problemática de la vivienda entre la población inmigrante, perfilando sus características, permitirá facilitar la toma de decisiones adecuadas en políticas de integración y de vivienda.

Concretamente, el análisis se centrará, en primer lugar, en determinar qué características tienen mayor influencia en la elección del régimen de tenencia (propiedad versus alquiler) y la calidad de la vivienda (viviendas de baja calidad: aquellas que presentan 3 ó más defectos<sup>1</sup> y de alta calidad en caso contrario) y

---

<sup>1</sup> Se considera defecto si la vivienda tiene ruidos exteriores, malos olores, humedad o goteras, deficiencias constructivas, está mal comunicada, hay poca limpieza en las calles, delincuencia o vandalismo.

qué factores son los que explican el hacinamiento de los inmigrantes (número de personas por habitación superior a 1). A diferencia de los estudios previos, en este trabajo las decisiones de tenencia y calidad de la vivienda son analizadas conjuntamente. En segundo lugar, a partir de los datos microeconómicos utilizados en el análisis, proporcionaremos evidencia de los factores o características que explican las diferencias de comportamiento entre distintos grupos de inmigrantes ante las cuestiones planteadas sobre la vivienda. Para ello, calculamos para diferentes grupos las probabilidades predichas medias para la tenencia/calidad de la vivienda y el hacinamiento.

Estudiamos los inmigrantes que provienen de países desarrollados, de Marruecos, de Ecuador y de Rumania, ya que son los grupos mayoritarios en España. Las motivaciones de estos grupos en el momento de emigrar son diferentes, los primeros se mueven por el clima o bienestar social; mientras que los otros lo hacen, fundamentalmente, por encontrar un medio de vida mejor que el que tenían en su país de origen. Esto hace que el comportamiento respecto a la vivienda en la que reside el inmigrante, tanto en lo referente al régimen de tenencia y calidad de la vivienda como a las condiciones de hacinamiento, sea diferente.

El régimen de tenencia y la calidad de la vivienda se analizan mediante un modelo logit multinomial con cuatro alternativas de elección: alquiler de baja y alta calidad, y propiedad de baja y alta calidad. Y el hacinamiento lo analizaremos mediante un modelo logit binomial.

Siguiendo a Coulson (1999) estimaremos varios modelos en los que iremos introduciendo las variables explicativas secuencialmente. Para cada modelo estimado calcularemos las probabilidades predichas por alternativa para los individuos de la muestra y desde éstas obtendremos las correspondientes probabilidades predichas medias para cada grupo de inmigrantes. La utilización de los modelos secuenciales puede potencialmente identificar las variables importantes en las diferencias de comportamiento entre los grupos de inmigrantes.

El siguiente apartado recoge detalles respecto a la inmigración y el mercado de la vivienda en España. El apartado 3 presenta el modelo y la especificación econométrica, en el apartado 4 está la descripción de los datos y variables utilizadas en el análisis, los resultados se comentan en el apartado 5 y en el último apartado se presentan las principales conclusiones del trabajo.

## **2. LA INMIGRACIÓN Y LA VIVIENDA EN ESPAÑA**

El aumento de la inmigración en España en las dos últimas décadas, no previsto ni por los poderes públicos ni por los analistas e investigadores económicos, ha incidido significativamente en el comportamiento del mercado de la vivienda residencial español, tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta.

En nuestra sociedad la vivienda es fundamental, ésta favorece o impide los procesos de inclusión o exclusión social. Carecer de vivienda es uno de los obstáculos más determinantes en los procesos de integración de las personas inmigrantes.

Para analizar la influencia del fenómeno migratorio en el mercado residencial español hay que tener en cuenta que la llegada masiva de extranjeros explica casi

en exclusiva el importante incremento de nuestra población en los últimos años. Este aumento demográfico explica la fuerte demanda de vivienda, lo que sin duda ha influido de forma determinante en la evolución del stock de vivienda residencial español. El acceso de los inmigrantes a la vivienda ha permitido la salida al mercado inmobiliario de un gran número de viviendas de mala calidad que en otras condiciones no habrían sido puestas en el mercado.

La llegada de los inmigrantes ha supuesto también la potenciación de la figura del subarrendamiento. El subarriendo supone limitaciones en la calidad de la vivienda (pocos metros disponibles, aseos y cocina compartidos, mala calidad general de los inmuebles y de sus equipamientos); aunque presenta la ventaja que su importe mensual suele ser inferior y por ello asumible para los ingresos del inmigrante, frente a lo que le supondría acceder a una vivienda de uso exclusivo, bien como arrendatario o como propietario. Desde el punto de vista del arrendador, el mayor precio de la vivienda exigido a los inmigrantes estaría incluyendo una prima de riesgo respecto a la mayor probabilidad de insolvencia de este colectivo con una significativa proporción de inmigrantes irregulares y mayor inestabilidad laboral.

Por el lado de la oferta, es necesario destacar la existencia de un importante stock de viviendas en las grandes ciudades españolas y en sus localidades satélites de calidad baja o muy baja. En gran medida, estas viviendas proceden de la política de vivienda desarrollada en España en las décadas de los años cincuenta y sesenta, incluso, en la primera mitad de los setenta (Onrubia, 2010). Ello ha creado un submercado para las viviendas con un nivel de calidad por debajo de los mínimos aceptables para la población nacional. El conjunto de estas viviendas ha conformado una oferta a la que han estado accediendo los inmigrantes tanto en régimen de alquiler como de propiedad.

Otro hecho destacable del mercado inmobiliario en España es que la población inmigrante presenta ratios de propiedad de la vivienda más elevados que en otros países. Ello podría venir justificado por la estrechez del mercado de alquiler español, con precios generalmente bastante elevados para la capacidad adquisitiva de los inmigrantes, y por los reducidos tipos de interés (incluso negativos en términos reales) que igualaron prácticamente el importe de las cuotas de amortización de los préstamos hipotecarios con el precio de los alquileres.

### **3. MODELO Y ESPECIFICACIÓN ECONÓMÉTRICA**

En este trabajo nos planteamos, por un lado, la elección del régimen de tenencia y la calidad de la vivienda de la población inmigrante. Para ello consideramos una variable que toma cuatro valores: 1 si el inmigrante vive en alquiler de baja calidad, 2 si vive en alquiler de alta calidad, 3 si es propietario de baja calidad y 4 si es propietario de alta calidad. Por otro lado, analizamos el grado de hacinamiento mediante una variable dicotómica que toma el valor 1 si el inmigrante vive en estado de hacinamiento y cero en otro caso.

En ambos casos, la respuesta que se pretende analizar es de tipo discreto, por lo que será necesario trabajar con los denominados modelos de respuesta cualitativa que explican el comportamiento de este tipo de variables. Estos modelos permiten estudiar cómo influyen las características del individuo y de su entorno en su respuesta. Desde el punto de vista de la maximización de la utilidad, se considera



que el individuo  $i$  tiene capacidad decisora y que existe una relación de preferencias entre las alternativas  $j$ , sobre la base de la cual éste elegirá la alternativa que le produzca mayores beneficios.

Para establecer la relación de preferencias se define una función de utilidad,  $U_{ij}$ , que cuantifique la importancia que el decisor da a una alternativa frente al resto. La elección de una alternativa se realiza mediante un proceso de maximización de la función de utilidad; es decir, se elegirá la alternativa  $j$  si para cualquier otra alternativa  $k$  se verifica la siguiente relación entre las utilidades:

$$U_{ij} \geq U_{ik}, \forall k \neq j \Leftrightarrow U_{ij} - U_{ik} \geq 0, \forall k \neq j$$

La función utilidad  $U_{ij}$  vendrá determinada a partir de las características de las alternativas y del propio individuo,  $U_{ij} = U_j(Q_j, X_i, S)$ , donde  $Q_j$  representa la cantidad de servicios de vivienda que el individuo obtiene al elegir la alternativa  $j$ ,  $X_i$  son las características propias del individuo y  $S$  es la cantidad de otros bienes, a los que les corresponde un precio  $p$ . En el proceso de maximización de la utilidad hay que tener en cuenta la restricción presupuestaria, ya que el consumo de vivienda está restringido por el presupuesto del hogar,  $Y = pS + Q_j r_j$ , siendo  $Y$  la renta y  $r_j$  el coste asociado a los servicios de vivienda de la alternativa  $j$ .

Considerando fijos  $S$  e  $Y$ , la función de utilidad puede reescribirse como  $U_{ij} = V_{ij}(Q_j, X_i, r_j) + \varepsilon_{ij}$ , donde  $V_{ij} = V_j(Q_j, X_i, r_j)$  es una componente determinista y  $\varepsilon_{ij}$  una componente aleatoria. Con esta descomposición, las probabilidades de elección se obtienen como:

$$P(\text{elegir alternativa } j) = P(U_{ij} - U_{ik} \geq 0, \forall k \neq j) = P(V_{ij} - V_{ik} \geq \varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij}, \forall k \neq j)$$

Un modelo que tiene facilidad computacional para determinar las probabilidades de elección de las  $J$  alternativas es el modelo logit multinomial (McFadden, 1974). Considerando que  $V_{ij} = x'_i \beta_j$  y que las variables aleatorias  $\varepsilon_{ij}$  son independientes y siguen una distribución del valor extremo, la expresión de las probabilidades de elección en el modelo logit multinomial viene dada por:

$$P(\text{elegir alternativa } j) = P_j = \frac{e^{x'_i \beta_j}}{\sum_{r=1}^J e^{x'_i \beta_r}} \quad (1)$$

donde  $i = 1, 2, \dots, N$  son los individuos o decisores,  $j = 1, 2, \dots, J$  es el conjunto de alternativas,  $x_i$  es el vector de características observables sobre el individuo  $i$  y  $\beta_j$  es un vector de parámetros desconocidos.

Para la elección del régimen de tenencia y la calidad de la vivienda tenemos cuatro alternativas, por lo que  $J = 4$ . En el grado de hacinamiento únicamente hay dos alternativas,  $J = 2$ , en cuyo caso el modelo se denomina logit binomial. A partir de la ecuación (1) se obtienen las correspondientes expresiones de las probabilidades de elección.

## 4. DATOS Y VARIABLES

Los datos se obtienen de la Encuesta Nacional de Inmigrantes (ENI) realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta encuesta, realizada entre los meses de noviembre de 2006 y febrero de 2007, incluye más de 15 000 viviendas en las que residen inmigrantes mayores de 16 años y que llevan en España más de un año. La encuesta contiene información sobre las condiciones de vida, características sociodemográficas y situación socioeconómica de los inmigrantes (vivienda, ingresos, situación laboral,...). También tiene información sobre cuestiones relacionadas con los movimientos migratorios (experiencia migratoria previa, condiciones de llegada a España, trayectoria residencial y laboral,...).

Para realizar el análisis, de cada vivienda seleccionamos a la persona responsable de la misma y todas las características demográficas y socioeconómicas están referidas a ella. De todas estas personas se seleccionan aquellas que disponen de ingresos por trabajo. Tras eliminar las observaciones sin información para las variables de interés, se obtiene una muestra final de 7332 inmigrantes

En la Tabla 1 está la definición de las variables utilizadas en el análisis. Como variables explicativas tenemos las variables demográficas y económicas estándar en los modelos de vivienda, y un grupo de variables específicas de inmigración que, como se comprobará, son importantes predictores para analizar las respuestas de los inmigrantes ante los aspectos de la vivienda estudiados en el trabajo.

**Tabla 1: Definición de las variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>
<u><i>Dependientes</i></u>	
Tenencia/Calidad	Alquiler de baja calidad =1; alquiler de alta calidad=2; propiedad de baja calidad =3; propiedad de alta calidad =4
Hacinamiento	Si el inmigrante vive hacinado =1; en otro caso =0
<u><i>Explicativas</i></u>	
Ingresos	Ingresos mensuales por trabajo del inmigrante (logaritmos)
Precio de compra	Precio por metro cuadrado de compra de la vivienda por Comunidad Autónoma (logaritmos)
Murb	Si el inmigrante reside en un ámbito urbano =1; en otro caso =0
Sexo	Si el inmigrante es hombre =1; en otro caso =0
Edad	Edad del inmigrante
Primarios	Estudios como máximo primarios =1; en otro caso =0 (variable de referencia)
Secundarios	Estudios secundarios =1; en otro caso =0
Universitarios	Estudios universitarios =1; en otro caso =0
Casado	Si el inmigrante está casado =1; en otro caso =0
Nº hijos	Número de hijos del inmigrante
Permanencia	Tiempo de permanencia en España del inmigrante
Planes 5 años	Si el inmigrante tiene intención de permanecer en España los próximos cinco años =1; en otro caso =0
Traer familia	Si el inmigrante piensa traer familiares =1; en otro caso =0

Los factores económicos considerados son los ingresos salariales mensuales del inmigrante y el precio de compra de la vivienda. Este precio está proporcionado por el Ministerio de Fomento e indica el precio medio por metro cuadrado por Comunidad Autónoma en el año 2007. También se considerará una variable que recoge si el inmigrante vive en una zona urbana (más de 10 000 habitantes) o

rural. Esta variable permitirá matizar variaciones en el precio debidas al diferente tamaño de los municipios, y así se tendrá en cuenta el papel que pueda jugar la distinta distribución geográfica de los grupos de inmigrantes.

Como características del inmigrante tenemos el sexo, la edad y el nivel de educación, que puede verse como una medida del ciclo de la renta, y que se introduce con tres variables ficticias (como máximo estudios primarios, estudios secundarios y estudios universitarios). La composición familiar viene recogida por dos variables, una que indica si el inmigrante está o no casado y otra que recoge el número de hijos del inmigrante.

Finalmente, como variables específicas de inmigración están el tiempo de permanencia en España, si el inmigrante piensa quedarse en el país los próximos cinco años y si el inmigrante tiene o no intención de traer familiares.

En la Tabla 2 se dan las medias muestrales de las variables del análisis para la muestra completa y los cuatro grupos de inmigrantes antes nombrados. Se observan diferencias en las alternativas de tenencia/calidad de las viviendas entre los colectivos de inmigrantes. Los originarios de países desarrollados tienen valores bastante superiores a los de los demás grupos para las alternativas de propiedad, tanto de alta como de baja calidad. En el grupo de los rumanos destaca el elevado valor asociado al alquiler de alta calidad y los marroquíes y los ecuatorianos presentan valores cercanos a los obtenidos para toda la muestra.

**Tabla 2: Medias muestrales por país de origen**

<b>Variables</b>	<b>Muestra completa</b>	<b>Países Desarrollados</b>	<b>Marruecos</b>	<b>Ecuador</b>	<b>Rumanía</b>
<i><u>Dependientes</u></i>					
Alquiler/Baja C.	0.0989	0.0657	0.1355	0.1179	0.0951
Alquiler/Alta C.	0.4773	0.2088	0.4427	0.4804	0.6927
Propiedad/Baja C.	0.0841	0.1492	0.0838	0.0786	0.0256
Propiedad/Alta C.	0.3396	0.5763	0.3380	0.3232	0.1866
Hacinamiento	0.2233	0.0828	0.3380	0.3473	0.2390
<i><u>Explicativas</u></i>					
Ingresos	1134.88	1419.46	1053.74	971.49	946.67
Precio compra	1997.69	1974.51	1888.56	2022.74	1929.29
Sexo	0.5400	0.5318	0.7556	0.5247	0.5776
Edad	36.9959	40.1786	37.2654	34.3473	32.3866
Primarios	0.2186	0.1574	0.5223	0.3359	0.1500
Secundarios	0.5461	0.4853	0.3757	0.5488	0.7512
Universitarios	0.2353	0.3573	0.1020	0.1153	0.0988
Casado	0.5749	0.5886	0.6816	0.5995	0.5719
Nº hijos	1.3496	1.1841	1.4804	1.7820	0.9634
Murb	0.8416	0.8166	0.8101	0.8758	0.6939
Permanencia	11.6255	20.9870	14.2444	6.5526	4.5207
Planes 5 años	0.8320	0.9103	0.8659	0.7300	0.8024
Traer familia	0.2748	0.0445	0.4427	0.5120	0.2159
Nº Observaciones	7332	1461	716	789	820

Respecto a la tasa de hacinamiento vemos que los inmigrantes de Marruecos y Ecuador presentan valores superiores a la media global (más de un tercio de los hogares vive en condiciones de hacinamiento); los rumanos tienen un valor cercano a dicha media y en el caso de los inmigrantes de países desarrollados vemos que sólo el 8% viven en situación de hacinamiento.

## 5. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

El estudio del régimen de tenencia junto con la calidad de la vivienda y el hacinamiento de los inmigrantes en España se realiza, siguiendo a Coulson (1999), mediante una serie de modelos logit en los que las variables explicativas se introducen secuencialmente.

El primer modelo considera como variables explicativas únicamente los factores económicos (ingresos salariales y precio de compra de la vivienda). Estos factores se supone que son determinantes altamente significativos en las decisiones sobre la vivienda. En el segundo modelo se incorporan las variables que recogen las características de la persona responsable de la vivienda (sexo, edad y nivel de estudios). El tercer modelo tiene como variables explicativas las estándar de los modelos de vivienda, las variables del modelo 2 más la estructura familiar (si el inmigrante está o no casado y el número de hijos) y el ámbito de residencia. Por último en el modelo 4 se añaden las tres variables específicas de inmigración: el tiempo de permanencia en España, los planes del inmigrante para los próximos cinco años y si el inmigrante piensa traer familiares.

Una ventaja de este procedimiento es que, al introducir las variables explicativas de manera secuencial en el modelo, se puede identificar qué variables son importantes en las diferencias en las respuestas de vivienda entre los distintos grupos de inmigrantes. Para determinar las variables con más peso en cada grupo, calculamos las probabilidades predichas de todas las observaciones en cada modelo y el promedio de dichas predicciones por grupo de inmigrantes<sup>2</sup>. Con ello, se pretende que los datos agregados sean congruentes con los microdatos utilizados.

### 5.1. RÉGIMEN DE TENENCIA Y CALIDAD DE LA VIVIENDA

Los resultados del análisis del régimen de tenencia y la calidad de la vivienda con la muestra completa de inmigrantes se comentan a continuación. Las estimaciones de los coeficientes de los cuatro modelos logit multinomial<sup>3</sup>, cuyas probabilidades de elección vienen dadas por la ecuación (1), se presentan en las Tablas 3.1 y 3.2 y los correspondientes efectos marginales en las Tablas 4.1 y 4.2.

Desde las estimaciones de los coeficientes de las variables explicativas observamos que el comportamiento de la mayoría de las variables se mantiene a través de los diferentes modelos. Únicamente se aprecian cambios al incorporar las variables específicas de inmigración. En el modelo 4 la edad deja de ser determinante y los estudios pierden significatividad. También el número de hijos deja de ser influyente. En este modelo 4 podemos destacar que los años de permanencia en España y los ingresos salariales son las variables más determinantes.

---

<sup>2</sup> Como se indica en Coulson (1999), no se incluyen variables que indican el origen del inmigrante, ya que si se permite a los parámetros variar entre los grupos, las probabilidades predichas medias serían los valores reales, dejando sin información sobre las causas de las diferencias entre las respuestas.

<sup>3</sup> Por identificabilidad de parámetros los coeficientes asociados a las variables explicativas que no varían con las alternativas se consideran iguales a cero para una de las alternativas de elección. En este caso se ha tomado la alternativa *alquiler/baja calidad* como la de referencia.

**Tabla 3.1: Estimación máximo verosímil de la tenencia y calidad de la vivienda**

<b>Variables</b>	<b>Modelo1</b>			<b>Modelo2</b>		
	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>
<i>Constante</i>	4.8895 (3.948)	-2.6154 (-1.560)	0.9840 (0.755)	4.5154 (3.556)	-3.5421 (-2.064)	-0.2253 (-0.167)
<i>Ingresos</i>	0.1170 (1.468)	0.7411 (6.717)	1.0912 (12.655)	0.1483 (1.595)	0.7789 (6.212)	1.1680 (11.642)
<i>Precio compra</i>	-0.5421 (-3.521)	-0.3475 (-1.670)	-0.9626 (-5.937)	-0.5101 (-3.277)	-0.5075 (-2.403)	-1.0836 (-6.549)
<i>Sexo</i>				-0.0011 (-0.012)	-0.3989 (-3.206)	-0.4269 (-4.360)
<i>Edad</i>				0.0013 (0.282)	0.0456 (7.626)	0.0451 (9.382)
<i>Secundarios</i>				0.0171 (0.168)	0.4929 (3.262)	0.2265 (2.074)
<i>Universitarios</i>				-0.2087 (-1.663)	0.4589 (2.606)	0.0898 (0.677)
<i>Log ver.</i>	-8281.053			-8066.363		
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0.0237			0.0490		

Nota: *Alt 2*: inquilinos de una vivienda de alta calidad; *Alt 3*: propietarios de una vivienda de baja calidad; *Alt 4*: propietarios de una vivienda de alta calidad. Estadístico *t* entre paréntesis.  
El estadístico *t* está entre paréntesis.

**Tabla 3.2: Estimación máximo verosímil de la tenencia y calidad de la vivienda**

<b>Variables</b>	<b>Modelo3</b>			<b>Modelo4</b>		
	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>
<i>Constante</i>	4.3731 (3.434)	-4.1520 (-2.402)	-1.1109 (-0.816)	3.6331 (2.819)	-3.2950 (-1.858)	-0.3109 (-0.219)
<i>Ingresos</i>	0.1491 (1.602)	0.7883 (6.269)	1.1895 (11.767)	0.2084 (2.218)	0.5238 (4.088)	0.9099 (8.744)
<i>Precio compra</i>	-0.4840 (-3.076)	-0.4477 (-2.090)	-0.9999 (-5.934)	-0.4574 (-2.885)	-0.3081 (-1.407)	-0.8434 (-4.823)
<i>Sexo</i>	-0.0161 (-0.172)	-0.4919 (-3.913)	-0.5508 (-5.550)	-0.0455 (-0.486)	-0.3750 (-2.919)	-0.4279 (-4.168)
<i>Edad</i>	0.0004 (0.081)	0.0493 (7.434)	0.0452 (8.378)	0.0084 (1.537)	0.0030 (0.398)	-0.0016 (-0.267)
<i>Secundarios</i>	0.0039 (0.038)	0.4359 (2.850)	0.1945 (1.747)	-0.0030 (-0.030)	0.4290 (2.747)	0.1662 (1.443)
<i>Universitarios</i>	-0.2285 (-1.773)	0.3731 (2.064)	0.0517 (0.377)	-0.2342 (-1.802)	0.4778 (2.573)	0.1263 (0.884)
<i>Casado</i>	0.0949 (1.094)	0.7696 (6.411)	0.9583 (10.280)	0.1096 (1.262)	0.7067 (5.759)	0.8799 (9.135)
<i>Nº hijos</i>	-0.0378 (-1.022)	-0.1749 (-3.396)	-0.1219 (-3.107)	-0.0575 (-1.539)	-0.0872 (-1.637)	-0.0255 (-0.623)
<i>Murb</i>	-0.1169 (-0.965)	-0.1703 (-1.056)	-0.2435 (-1.922)	-0.1108 (-0.912)	-0.1887 (-1.151)	-0.2565 (-1.970)
<i>Permanencia</i>				-0.0393 (-5.496)	0.0873 (11.854)	0.0856 (12.871)
<i>Planes 5 años</i>				0.1573 (1.616)	0.5672 (3.454)	0.7068 (6.001)
<i>Traer familia</i>				0.1475 (1.617)	0.0028 (0.020)	-0.1605 (-1.546)
<i>Log ver.</i>	-7937.781			-7182.418		
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0.0642			0.1532		

Nota: Ver nota Tabla 3.1.

Desde las Tablas 4.1 y 4.2 (efectos marginales<sup>4</sup>) se puede decir que el comportamiento detectado para la variable económica que recoge los ingresos salariales del inmigrante es el esperado. Se aprecia que a medida que aumentan los ingresos, la probabilidad de las alternativas de compra de la vivienda aumenta; mientras que disminuye la probabilidad de las alternativas de alquiler. En todos los modelos estimados se tiene que los mayores efectos se producen en las probabilidades de las alternativas de viviendas de mayor calidad. Incrementar los ingresos permite al inmigrante tener más capacidad para adquirir su propia vivienda, y mayores facilidades para disponer de un préstamo hipotecario.

Para el precio de compra de las viviendas observamos que si éste aumenta se produce una disminución importante de la deseabilidad de las viviendas en propiedad/alta calidad, mientras que se incrementan las probabilidades de las otras alternativas, principalmente las de alquiler. Un incremento del precio de compra de la vivienda hace que el inmigrante opte por las alternativas de alquiler, más asequible para su situación, sobretodo en el caso de elegir viviendas con limitaciones en la calidad.

Al observar las variables que recogen las características del inmigrante vemos que si el inmigrante encuestado es un hombre se incrementa la probabilidad de alquilar la casa, tanto de alta como de baja calidad. Respecto a la edad se aprecia en los modelos 2 y 3 que si ésta crece, aumenta la probabilidad de adquirir la vivienda. Sin embargo, cuando se incorporan las variables específicas de la inmigración (modelo 4) la variable edad tiene menor efecto y además cambia el comportamiento ya que ahora, cuando crece la edad, disminuye la probabilidad de la alternativa de propiedad de alta calidad, mientras que se incrementa la del alquiler de alta calidad. Para el nivel de estudios, si el inmigrante posee estudios secundarios o universitarios (frente a estudios primarios) se incrementa la tendencia hacia las viviendas en propiedad. Si el inmigrante tiene mayor nivel de estudios, como ocurre para los hogares españoles, posiblemente disponga de mayores ingresos lo que le facilitará el acceso a un préstamo hipotecario y le permitirá disponer de algunos ahorros.

Si el inmigrante está casado se incrementa la probabilidad de que éste compre la vivienda, especialmente de alta calidad. El número de hijos no presenta un efecto muy importante y cambia su comportamiento según si incluimos o no las variables específicas de inmigración. Para el ámbito de residencia, se observa que vivir en una ciudad hace que disminuya la probabilidad de ser propietario de la vivienda, independientemente de la calidad de la misma. Esto nos confirma que el alquiler es un fenómeno principalmente urbano, en las zonas rurales hay menor oferta de viviendas en alquiler.

---

<sup>4</sup> Los coeficientes del modelo logit multinomial nos indican la diferencia en la elección de las distintas alternativas con respecto a la elección de la alternativa de referencia. Para facilitar la interpretación del efecto que tiene cada variable explicativa sobre la probabilidad de las distintas alternativas se calculan los correspondientes efectos marginales, dados por la derivada parcial (Skaburskis, 1999):

$$\frac{\partial P_j}{\partial X_k} = P_j \left( \beta_j - \sum_{r=1}^J P_r \beta_r \right)$$
. Notar que el signo de esta derivada puede ser distinto del signo del coeficiente estimado.

**Tabla 4.1: Efectos marginales de tenencia y calidad de la vivienda**

<b>Variables</b>	<b>Modelo1</b>				<b>Modelo2</b>			
	<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>	<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>
<i>Constante</i>	-0.2414	1.1705	-0.4349	-0.4942	-0.1793	1.3082	-0.4501	-0.6789
<i>Ingresos</i>	-0.0474	-0.1772	0.0220	0.2026	-0.0520	-0.1829	0.0212	0.2136
<i>Precio compra</i>	0.0600	0.0341	0.0227	-0.1167	0.0642	0.0679	0.0120	-0.1442
<i>Sexo</i>					0.0174	0.0848	-0.0188	-0.0835
<i>Edad</i>					-0.0018	-0.0095	0.0023	0.0089
<i>Secundarios</i>					-0.0123	-0.0523	0.0309	0.0338
<i>Universitarios</i>					0.0032	-0.0853	0.0413	0.0408

Nota: *Alt 1*: inquilinos de una vivienda de baja calidad; *Alt 2*: inquilinos de una vivienda de alta calidad; *Alt 3*: propietarios de una vivienda de baja calidad; *Alt 4*: propietarios de una vivienda de alta calidad.

**Tabla 4.2: Efectos marginales de tenencia y calidad de la vivienda**

<b>Variables</b>	<b>Modelo3</b>				<b>Modelo4</b>			
	<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>	<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 3</b>	<b>Alt 4</b>
<i>Constante</i>	-0.1405	1.4421	-0.4702	-0.8314	-0.1288	1.0836	-0.4140	-0.5408
<i>Ingresos</i>	-0.0523	-0.1860	0.0218	0.2165	-0.0490	-0.1144	0.0055	0.1579
<i>Precio compra</i>	0.0594	0.0579	0.0130	-0.1304	0.0563	0.0334	0.0205	-0.1102
<i>Sexo</i>	0.2270	0.1046	-0.0221	-0.1052	0.0218	0.0721	-0.0155	-0.0784
<i>Edad</i>	-0.0019	-0.0092	0.0025	0.0085	-0.0004	0.0022	0.0001	-0.0018
<i>Secundarios</i>	-0.1011	-0.0482	0.0281	0.0302	-0.0102	-0.0448	0.0305	0.0245
<i>Universitarios</i>	0.0062	-0.0808	0.0368	0.0377	0.0017	-0.0977	0.0454	0.0505
<i>Casado</i>	-0.0420	-0.1617	0.0290	0.1747	-0.0450	-0.1416	0.0258	0.1608
<i>Nº hijos</i>	0.0072	0.0173	-0.0086	-0.0160	0.0045	-0.0066	-0.0041	0.0061
<i>Murb</i>	0.0149	0.0169	-0.0016	-0.0302	0.0167	0.0211	-0.0028	-0.0349
<i>Permanencia</i>					-0.0022	-0.0269	0.0061	0.0230
<i>Planes 5 años</i>					-0.0394	-0.0966	0.0178	0.1182
<i>Traer familia</i>					-0.0010	0.0618	-0.0006	-0.0602

Nota: Ver nota Tabla 4.1.

Desde el modelo 4 valoramos la influencia de variables específicas de la inmigración y encontramos que la variable que recoge los años de permanencia del inmigrante en España tiene un efecto negativo para el alquiler y positivo para la compra: los inmigrantes que llevan más tiempo en el país tienden a disfrutar de su vivienda en propiedad, ya sea de baja o de alta calidad. Como era de esperar, el grado de asimilación/integración del inmigrante es mayor cuanto mayor sea el tiempo que el inmigrante lleva en España. Con el paso de los años, los inmigrantes acaban siendo propietarios de su vivienda, acercándose su tasa de propiedad a la tasa de los españoles.

Respecto a la variable que recoge si el inmigrante tiene planes para quedarse en España en los próximos cinco años, vemos que presenta el mismo efecto que los años de permanencia, disminuye la tendencia al alquiler e incrementa la de la compra de la vivienda, con valores mayores en las viviendas de mayor calidad. Y la variable que indica si el inmigrante piensa traer familiares tiene un efecto importante en las alternativas de viviendas de alta calidad, positivo en el alquiler y negativo en la propiedad.

## 5.2. PROBABILIDADES PREDICHAS PARA TENENCIA/CALIDAD

A partir de los modelos estimados hemos obtenido predicciones para las probabilidades de las cuatro alternativas: alquiler de baja calidad, alquiler de alta

calidad, propiedad de baja calidad y propiedad de alta calidad. En la Tabla 5 se presentan los ratios muestrales y las probabilidades predichas medias para las cuatro alternativas por grupos de inmigrantes.

Los valores de estas probabilidades para cada modelo estimado nos permiten cuantificar, en la elección del régimen de tenencia y calidad de la vivienda, cuál es la importancia de las variables explicativas que se añaden en cada modelo. Según el país de procedencia del inmigrante apreciamos algunas diferencias en el peso de las variables.

En el grupo de inmigrantes originarios de países desarrollados, considerar únicamente los factores económicos (modelo 1) genera unas probabilidades medias predichas alejadas de los ratios muestrales. A medida que se incluyen variables en el modelo logit multinomial se reducen progresivamente las diferencias entre las proporciones reales y los valores predichos. Las variables de la estructura familiar y el ámbito de residencia (modelo 3) no son muy influyentes en este grupo de inmigrantes, apenas cambian las predicciones con respecto al modelo 2. Sin embargo, las variables específicas de la inmigración tienen una alta contribución en los ratios predichos de las cuatro alternativas.

**Tabla 5: Probabilidades predichas de tenencia y calidad de la vivienda por grupos de inmigrantes**

	<b>Países Desarrollados</b>	<b>Marruecos</b>	<b>Ecuador</b>	<b>Rumanía</b>
<b><i>Alquiler/Baja Calidad</i></b>				
<i>Ratio muestral</i>	0.06571	0.13548	0.11787	0.09512
<i>Modelo1</i>	0.08875	0.09675	0.10376	0.10302
<i>Modelo2</i>	0.08403	0.10106	0.10767	0.10807
<i>Modelo3</i>	0.08242	0.09751	0.11333	0.10360
<i>Modelo4</i>	0.06463	0.09291	0.12327	0.11227
<b><i>Alquiler/Alta Calidad</i></b>				
<i>Ratio muestral</i>	0.20876	0.44274	0.48035	0.69268
<i>Modelo1</i>	0.44113	0.48133	0.49349	0.49984
<i>Modelo2</i>	0.40682	0.51231	0.52486	0.53965
<i>Modelo3</i>	0.40434	0.50060	0.53958	0.53035
<i>Modelo4</i>	0.26838	0.45376	0.60603	0.61980
<b><i>Propiedad/Baja Calidad</i></b>				
<i>Ratio muestral</i>	0.14921	0.08380	0.07858	0.02561
<i>Modelo1</i>	0.08766	0.08302	0.08307	0.08062
<i>Modelo2</i>	0.09676	0.07098	0.07358	0.07202
<i>Modelo3</i>	0.09857	0.07310	0.06883	0.07445
<i>Modelo4</i>	0.12830	0.08418	0.05539	0.05388
<b><i>Propiedad/Alta Calidad</i></b>				
<i>Ratio muestral</i>	0.57632	0.33780	0.32319	0.18658
<i>Modelo1</i>	0.38246	0.33890	0.31968	0.31652
<i>Modelo2</i>	0.41238	0.31565	0.29388	0.28027
<i>Modelo3</i>	0.41467	0.32879	0.27825	0.29159
<i>Modelo4</i>	0.53869	0.36914	0.21530	0.21405

Al considerar el grupo de inmigrantes originarios de Marruecos podemos destacar, que con los factores económicos (modelo 1) tenemos unas probabilidades predichas bastante cercanas a las proporciones reales, especialmente para las alternativas de propiedad. Sin embargo, a medida que se introducen nuevas



variables, las predicciones se alejan de la realidad. Esto podría indicar que los marroquíes eligen el régimen de tenencia de su vivienda tomando como criterio básicamente su nivel de renta. El resto de variables apenas modifica las probabilidades de las alternativas de baja calidad, y sólo hay cambios destacables en las opciones de alta calidad cuando se consideran las variables específicas de inmigración.

El comportamiento de las variables explicativas en el colectivo de los inmigrantes ecuatorianos es similar al de los marroquíes. También ahora las variables específicas de la inmigración son las que producen mayores cambios en las probabilidades predichas, especialmente en las alternativas de alta calidad, aunque en este grupo los valores predichos están bastante distantes de los ratios reales.

Los resultados obtenidos para los inmigrantes rumanos son similares a los detectados en el grupo de los países desarrollados. Los factores económicos no son buenos predictores, especialmente para las alternativas de alta calidad. Incluir las variables de la inmigración (pasar del modelo 3 al modelo 4) mejora mucho las predicciones.

La disminución de los ratios predichos de las alternativas de propiedad en el modelo 4, para los colectivos rumano y ecuatoriano puede explicarse por ser éstos los inmigrantes que llevan menos tiempo en España. Por el contrario, los inmigrantes originarios de países desarrollados y los marroquíes, con anterior presencia en España, presentan un incremento de las probabilidades predichas medias de estas alternativas de propiedad, cuando se incluyen las variables específicas de inmigración.

### **5.3. HACINAMIENTO**

El ratio de hacinamiento de los inmigrantes en España lo analizamos con el modelo logit binomial. Al igual que en análisis de la tenencia/calidad, consideraremos cuatro modelos en los que las variables explicativas se van introduciendo de manera secuencial.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la estimación de los modelos. Los resultados obtenidos para los ingresos salariales y el precio de compra de la vivienda son los esperados. Con mayores ingresos el ratio de hacinamiento disminuye, y cuanto mayor es el precio de compra de la vivienda mayor es la probabilidad de estar hacinado.

El sexo, la edad y el nivel de estudios han resultado ser factores muy determinantes de si el inmigrante vive o no en condiciones de hacinamiento. Cuando el responsable de la vivienda es hombre, los inmigrantes tienen mayor probabilidad de hacinamiento que si la persona responsable es mujer. El efecto de la variable edad es negativo, cuando ésta crece la probabilidad de estar hacinado disminuye. Y si aumenta el nivel de estudios de los inmigrantes, disminuye el ratio de hacinamiento.

También las variables de la estructura familiar son muy determinantes. Si el inmigrante está casado aumenta la probabilidad de estar hacinado y cuanto mayor es el número de hijos mayor es el ratio de hacinamiento.

**Tabla 6: Estimación máximo verosímil del hacinamiento**

	<i>Modelo1</i>		<i>Modelo2</i>		<i>Modelo3</i>		<i>Modelo4</i>	
<i>Variables</i>	<i>Coefic.</i>	<i>Esta. t</i>	<i>Coefic.</i>	<i>Esta. t</i>	<i>Coefic.</i>	<i>Esta. t</i>	<i>Coefic.</i>	<i>Esta. t</i>
<i>Constante</i>	-1.6649	-1.940	-2.2723	-2.525	-2.4666	-2.603	-2.7680	-2.885
<i>Ingresos</i>	-0.5430	-9.861	-0.5716	-8.587	-0.5589	-7.938	-0.4672	-6.515
<i>Precio compra</i>	0.5469	5.102	0.7653	6.927	0.7832	6.692	0.7395	6.266
<i>Sexo</i>			0.3666	5.549	0.4500	6.381	0.4063	5.717
<i>Edad</i>			-0.0144	-4.624	-0.0635	-15.331	-0.0516	-11.743
<i>Secundarios</i>			-0.6069	-9.073	-0.3907	-5.453	-0.4036	-5.597
<i>Universitarios</i>			-0.9920	-10.758	-0.5818	-5.907	-0.6258	-6.287
<i>Casado</i>					0.3371	5.104	0.3815	5.743
<i>Nº hijos</i>					0.6085	21.222	0.5983	20.481
<i>Murb</i>					0.4416	4.953	0.4539	5.065
<i>Permanencia</i>							-0.0297	-7.586
<i>Planes 5 años</i>							-0.0528	-0.671
<i>Traer familia</i>							-0.2089	-3.038
Log ver.	-3835.332		-3723.583		-3405.939		-3371.494	
Pseudo R <sup>2</sup>	0.01491		0.04361		0.12520		0.13405	

La variable *Murb*, indicadora del ámbito de residencia, tiene una influencia significativa y positiva. Los inmigrantes que residen en ciudades tienen un ratio de hacinamiento más elevado.

De las variables específicas de inmigración, vemos que la variable que recoge los planes del inmigrante para los próximos cinco años es la única que no ha resultado ser determinante. El efecto de la variable que recoge los años de permanencia en España es significativo y negativo, cuanto mayor es el número de años que el inmigrante lleva en el país el ratio de hacinamiento disminuye. Y si el inmigrante piensa traer familiares en los próximos años se reduce la tasa de hacinamiento.

#### 5.4. RATIO PREDICHO DE HACINAMIENTO

A partir de los modelos estimados hemos obtenido las predicciones del ratio de hacinamiento para todas las observaciones y desde ellas calculamos las correspondientes probabilidades predichas medias para los cuatro grupos de inmigrantes.

En la Tabla 7 están los ratios de hacinamiento predichos medios y los muestrales. Si los factores económicos fueran los únicos factores determinantes, los ratios predichos de hacinamiento de los marroquíes y ecuatorianos estarían bastante por debajo del ratio real; mientras que para los países desarrollados la predicción es 12 puntos superior al valor real y está muy cercana para los rumanos. Ello indicaría que el grado de hacinamiento de los rumanos se podría explicar casi exclusivamente con estos factores.

Al incorporar las variables que recogen las características del inmigrante (modelo 2) los ratios predichos cambian sustancialmente. En los países desarrollados el ratio predicho de hacinamiento disminuye. Y en los otros tres grupos considerados éstas variables incrementan el ratio de hacinamiento, siendo el cambio más marcado para los marroquíes, que incrementan más de 5 puntos porcentuales. Destaca que en el grupo de rumanos el incremento observado es apenas de 0.8 puntos, y sigue siendo un ratio predicho muy próximo al real.

Comparando las probabilidades predichas del segundo y tercer modelo, observamos que en los inmigrantes de países desarrollados se mantiene la tendencia decreciente y con el mismo ritmo. Para los marroquíes se produce una disminución de magnitud casi imperceptible: las características familiares y el ámbito de residencia no cambian las condiciones de hacinamiento de este colectivo. Sin embargo, para los ecuatorianos encontramos que estas variables contribuyen en gran medida a explicar el ratio de hacinamiento, ya que cambian mucho los valores predichos, acercándose bastante al valor real. Estas variables de este grupo de inmigrantes. En el grupo de inmigrantes rumanos la predicción del ratio de hacinamiento disminuye y se aleja del ratio real.

**Tabla 7: Ratios predichos de hacinamiento por grupos de inmigrantes**

<b>Ratio Hacinamiento</b>	<b>Países Desarrollados</b>	<b>Marruecos</b>	<b>Ecuador</b>	<b>Rumanía</b>
<i>Ratio muestral</i>	0.08282	0.33799	0.34727	0.23902
<i>Modelo1</i>	0.20419	0.21953	0.23170	0.23241
<i>Modelo2</i>	0.18287	0.27440	0.25604	0.24056
<i>Modelo3</i>	0.15333	0.27224	0.31087	0.21759
<i>Modelo4</i>	0.13219	0.25590	0.31736	0.23877

Las variables indicadoras de la inmigración tienen efectos distintos según el grupo de inmigrantes considerado. En los países desarrollados sigue disminuyendo el ratio predicho de hacinamiento, aunque no lo suficiente, puesto que aún hay una diferencia de más de 4 puntos porcentuales con el valor real. Para los marroquíes el ratio predicho disminuye alejándose del ratio real, por lo que el efecto de estas variables no sería el adecuado. En los ecuatorianos las variables específicas de inmigración dejan el ratio predicho de hacinamiento prácticamente sin modificar (no son variables determinantes). Y por último, en el grupo de rumanos vemos que estas variables hacen crecer el ratio de hacinamiento, aproximándose al valor real del ratio.

## 6. CONCLUSIONES

Uno de los factores más importantes en la asimilación de los inmigrantes es el acceso a una vivienda. Este trabajo se centra en estudiar para la población inmigrante en España algunos aspectos relacionados con la vivienda.

Los resultados de la estimación de los modelos del régimen de tenencia y calidad de la vivienda nos muestran que los factores económicos siempre son muy determinantes, así como las variables específicas de inmigración. Como era previsible, mayores ingresos salariales implican mayor tendencia a la propiedad de la vivienda, y a viviendas de mayor calidad. Además, si el tiempo de permanencia del inmigrante en España aumenta, hay un incremento notable en las probabilidades de las alternativas de propiedad.

El cálculo de las probabilidades predichas medias nos permite encontrar diferencias de comportamiento entre los grupos de inmigrantes. Cuando se incorporan variables específicas de la inmigración en el modelo, los colectivos de inmigrantes originarios de países desarrollados y de Marruecos disminuyen las probabilidades de las alternativas de alquiler e incrementan las de compra,

independientemente de la calidad de la vivienda. Sin embargo, los ecuatorianos y rumanos tienen un incremento en las dos opciones de alquiler.

Este resultado puede ser una consecuencia del hecho de que los inmigrantes procedentes de países desarrollados y los marroquíes son los que llevan más años en España, y como se ha comentado previamente los años de permanencia favorecen la propiedad; mientras que la inmigración procedente de Rumanía y Ecuador es más reciente.

Respecto al hacinamiento, encontramos que las variables económicas son muy influyentes y la probabilidad de que el inmigrante viva en condiciones de hacinamiento disminuye cuando se incrementan los ingresos. Las variables que recogen las características propias del inmigrante también ejercen una gran influencia, los inmigrantes con mayor nivel de estudios y más edad tienen menor probabilidad de estar hacinados.

Para los ratios de hacinamiento predichos medios observamos que en los inmigrantes de países desarrollados las diferentes variables explicativas contribuyen en la misma medida a explicar el ratio de hacinamiento. En los marroquíes las características del inmigrante (sexo, edad y nivel de educación) son las variables que tienen la mayor contribución en el ratio predicho de hacinamiento. Para los ecuatorianos las variables que dan la mayor contribución al ratio son las variables que recogen la composición familiar y el ámbito de residencia. Y en los rumanos, con las variables específicas de la inmigración el ratio predicho de hacinamiento es bastante próximo al ratio real.

Estos resultados nos indican que se debe iniciar una política de vivienda que garantice el acceso a la vivienda como un derecho social y que incentive la promoción pública de vivienda en alquiler y desincentive el actual modelo de propiedad privada que genera un mercado dual. Todo ello sin dejar de lado que las viviendas deben cumplir con unas condiciones mínimas de habitabilidad.

## REFERENCIAS

- AMUEDO-DORANTES, C.; MUNDRA, K. (2012): Immigrant Homeownership and Immigration Status: Evidence from Spain. Forthcoming Review of International Economics.
- BORJAS, G.J. (2002): Homeownership in the Immigrant Population. *Journal of Urban Economics*, 52, 448-476.
- COULSON, E. (1999): Why Are Hispanic- and Asian-American Homeownership Rates So Low?: Immigration and Others Factors. *Journal of Urban Economics*, 45, 209-227.
- McFADDEN, D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour. En P. ZAREMBKA (ed.): *Frontiers in Econometrics*, 103-142, New York: Academic Press.
- MYERS, D.; Lee, S. W. (1996): Immigration cohorts and residential overcrowding in southern California. *Demography*, 33(1), 51-65.
- ONRUBIA, J. (2010): Vivienda e Inmigración en España: Situación y Políticas Públicas. *Presupuesto y Gasto Público*, 61, 273-310.
- PAINTER, G.; Yu, Z. (2010): Immigrants and Housing Markets in Mid-Size Metropolitan Areas. *International Migration Review*, 44 (2), 442-476.

ROSENBAUM, E.; FRIEDMAN, S. (2004): Generational Patterns in Home Ownership and Housing Quality among Racial/Ethnic Groups in New York City, 1999. *International Migration Review*, 38 (4), 1492-1533.

SINNING, M. (2010): Homeownership and Economic Performance of Immigrants in Germany. *Urban Studies*, 47 (2), 387-409.

SKABURSKIS, A. (1999): Modelling the Choice of Tenure and Building Type. *Urban Studies*, 36, 2199-2215.

YU, Z.; MYERS, D. (2010): Misleading Comparisons of Homeownership Rates when the Variable Effect of Household Formation Is Ignored: Explaining Rising Homeownership and the Homeownership Gap between Blacks and Asians in the US. *Urban Studies*, 47 (12), 2615-2640.

# **ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS PARA LAS PYMES EN RELACIÓN CON EL COMERCIO ELECTRÓNICO. PRIMERAS VALORACIONES EN EL CASO DE ANDALUCÍA**

**SALUD MILLÁN LARA**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

**VICENTE FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

**MERCEDES TORRES JIMÉNEZ**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

e-mail: [smillan@etea.com](mailto:smillan@etea.com), [vicentef@etea.com](mailto:vicentef@etea.com), [mtorres@etea.com](mailto:mtorres@etea.com)

Telefono: 957 222 155 – 606 505 595

## **Resumen**

El comercio electrónico sigue una tendencia creciente tanto en número de consumidores como en volumen de facturación. Sin embargo, tal y como hemos comprobado en estudios anteriores, la mayor parte de las pymes, o no está participando de ese crecimiento, o lo está haciendo mínimamente, y consecuentemente, la mejora de competitividad asociada a la innovación que este canal de distribución supone, no se está materializando. Por ello nos planteamos si se pueden identificar algunas alternativas en el enfoque que se está siguiendo hasta el momento, que permitan revertir, al menos en parte, esta situación.

Al mismo tiempo, la evolución del desarrollo del comercio electrónico en las pequeñas y medianas empresas va a estar condicionado, en gran medida, por el grado de conocimiento que tengan de los hábitos y motivos de compra relacionados con este medio, así como de su capacidad para aprovechar las oportunidades que puedan derivarse del conocimiento de esos datos.

En estas circunstancias, nos planteamos si existen oportunidades de mejora de resultados basadas en alguna de las variables que más condicionan el comportamiento del consumidor virtual.

Por ello, tratamos de identificar las principales variables que definen ese comportamiento en relación con el comercio electrónico, variables que influyen en la decisión de compra online. Esta información nos permite realizar algunas orientaciones estratégicas, en relación con el comercio electrónico, que pueden resultar muy valiosas para aquellas pymes a las que les pueda afectar más este tipo de comercio.

Las conclusiones están orientadas hacia la identificación de oportunidades de desarrollo de las pymes basadas en el comercio electrónico, así como a alcanzar un mejor equilibrio entre fortalezas y debilidades asociadas a esta realidad.

*Palabras clave:* Comercio electrónico, Competitividad pymes, Innovación, Consumidor online, Canal de venta.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

# STRATEGIC ORIENTATIONS FOR e-COMMERCE IN SMEs. A FIRST LOOK AT THE CASE OF ANDALUCIA

## Abstract

E-Commerce has followed an upward trend, not only in the number of consumers but also in the turnover. However, just as previous studies have demonstrated, most SMEs either have not participated in this growth or have only done so to a small degree, which hampers the competitive improvement that this distribution channel could represent. Because of this, we try to identify some alternatives that would allow us to change this situation.

At the same time, the evolution of the development of e-commerce in SMEs is going to be conditioned by the level of knowledge that these companies have about the habits and reasons behind purchases related to this mode of purchase.

In these circumstances we wonder if it would be possible to improve the results based on some of the variables that most influence the virtual consumer's behavior.

Therefore we try to identify the main variables that define virtual consumer behavior. Moreover, this information could permit us to formulate some strategic orientations, related to e-commerce that could be very useful for SMEs.

The conclusions will be oriented toward the identification of opportunities for development in e-commerce for SMEs as well as to better balance the strengths and weakness associated with this reality.

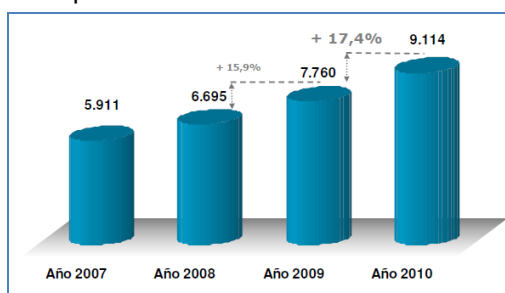
*Key Words:* e-commerce, competitiveness SMEs, Innovation, Online consumer, Distribution channel.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

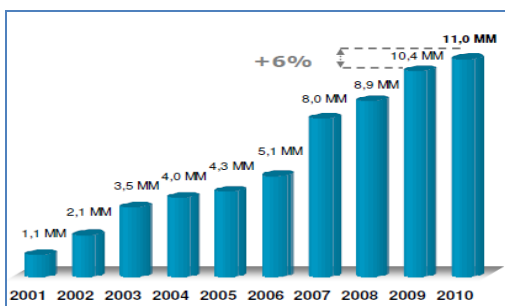
Si analizamos el desarrollo del comercio electrónico en nuestro país desde la perspectiva del consumidor podemos comprobar que el volumen de compras por Internet ha incrementado considerablemente en los últimos años. El estudio B2C 2011, realizado por ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información) presenta los datos de comercio electrónico a partir de la compra realizada por consumidores durante el año 2010 en España.

En términos absolutos se pasa de un volumen de negocio de 7.760 millones de euros en 2009 a 9.114 en 2010, lo que supone un incremento anual del 17,4%, superior al 15,9% del año anterior. El principal motor de este crecimiento ha sido la evolución del número de internautas compradores (subida del 5,8%) y al aumento del volumen de cada compra.



**Gráfico 1. Evolución del comercio electrónico en España (millones de €)**

**Fuente: ONTSI**



**Gráfico 2. Evolución del número de compradores por Internet**

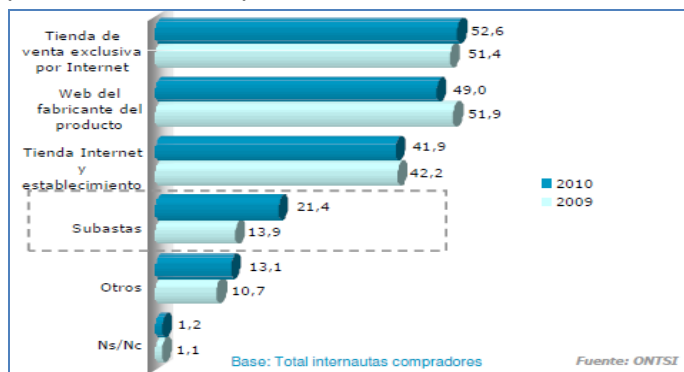
**Fuente: ONTSI**

El gasto medio por comprador ha pasado de 749 € en 2009 a 831 en 2010, el número de compradores se ha incrementado en un 6%. Los compradores constantes duplican el volumen de compras anual (930€) de los nuevos compradores.

Sigue siendo la compra de billetes de transporte, de reservas de alojamiento y de entradas a espectáculos las de mayor volumen, que incluso superan al mercado tradicional; destacan nuevos sectores como la ropa, complementos, bazar y alimentación, con crecimientos superiores al 65%.



El comprador en Internet suele hacerlo, cada vez más, en tiendas que sólo presentan este canal; en el trabajo que presentamos una de las cuestiones que analizamos es si al comprador andaluz le preocupa a la hora de realizar su compra la posibilidad o no de poder acceder a la tienda físicamente, y si al no comprador o al que compra poco le frena esta apreciación.



**Gráfico 3. Tipo de tienda en la que los usuarios compran por Internet**

**Fuente: ONTSI**

La compra-venta entre consumidores crece de 2009 a 2010 en un 2%.

Otra curiosidad a destacar es que la seguridad en la compra está dejando de ser el interés principal del comprador pasando a mostrar una sensibilidad especial al precio, cuestión que se agudiza más entre los jóvenes.

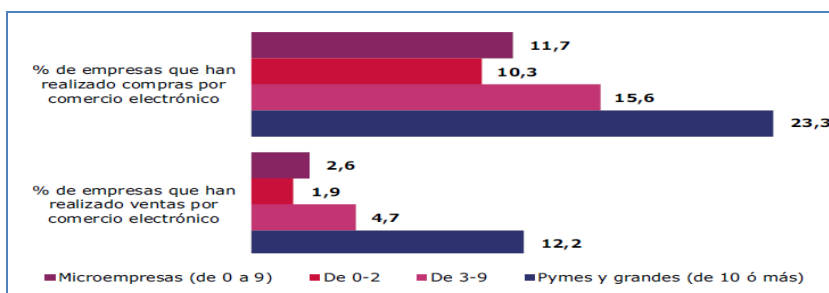
Según datos del Instituto Nacional de Estadística, el número de internautas de 10 y más años de edad contabilizados en 2011 es de 26,7 millones, con un incremento interanual del 2,6%.

Según el mismo informe, en el tercer trimestre de 2011, más del 66% de los usuarios ha utilizado Internet en alguna ocasión. En los últimos dos años, el porcentaje de usuarios de Internet se incrementó 5 puntos porcentuales. Y es que en 2011 el 64% de los hogares españoles cuenta con conexión a Internet, siendo Andalucía una de las comunidades de menos nivel en esta proporción pero por encima del 50%, esto supone un incremento interanual del 4%.

En 2011 casi el 72% de los usuarios usa Internet diariamente, sin embargo es Andalucía una de las comunidades con más bajo nivel en este sentido (68%).

También es importante destacar que más del 90% de las personas con estudios universitarios o con formación profesional de grado superior hicieron alguna vez uso de la Red frente a las personas con educación primaria cuyo porcentaje ronda el 30%; motivo por el cual el estudio que en este trabajo presentamos parte principalmente de una población de elevado nivel de formación y profesional.

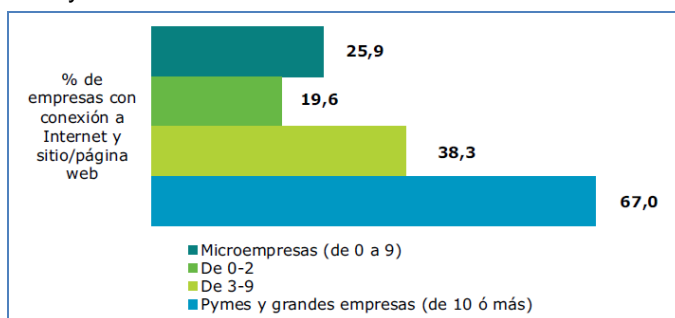
Otro dato interesante es comprobar que el nivel de compra por Internet de las empresas españolas es superior al de sus ventas por este mismo canal como se puede apreciar en el siguiente gráfico. Del total de las ventas de las empresas, el 11% se realiza por comercio electrónico, si contemplamos sólo las ventas de las empresas que venden por Internet, esta cifra se eleva al 32,4%.



**Gráfico 4. Empresas que compran y venden por comercio electrónico**

**Fuente: Estudio ONTSI 2011 publicado en 2012.**

Sabiendo que el mayor número de empresas en España son microempresas y que más del 60% de las mismas no disponen de página web, la oportunidad de vender por este medio para estas empresas está cerrada. Obsérvese el siguiente gráfico, que nos puede hacer pensar que la compra por Internet sería mayor si la oferta fuese también mayor.



**Gráfico 5: Empresas con página web**

**Fuente: Estudio ONTSI 2011 publicado en 2012.**

Como sabemos las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel esencial en el progreso económico y social de un país. La última década ha mostrado como la utilización de las TIC por parte de las empresas en general, de cualquier sector económico, mejora su productividad e impulsa la competitividad de la economía sentando las bases de un desarrollo económico más sólido y sostenible. Sin embargo, la introducción y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) siguen siendo escasos entre las pequeñas y medianas empresas españolas y andaluzas, circunstancia que sin duda merma la productividad de la economía.

Así lo pone de manifiesto el Informe ePyme 2009 que ha presentado Fundetec que analiza, tras más de 5.000 entrevistas, el uso de las TIC entre las pymes de un total de ocho sectores de la economía española: logística, transporte, hotelero, turismo rural, textil y confección, artesanía, infraestructura de telecomunicaciones y comercio minorista.

La reducida y lenta incorporación de las TIC a las empresas españolas es uno de los argumentos que se utilizan para justificar la reducida productividad de nuestro país en comparación con otros países europeos.

Así mismo, se ha demostrado que el grado de implantación de las TIC así como de su aprovechamiento depende de dos factores clave: el tamaño de la empresa y el sector económico al que pertenece su actividad. A su vez, el análisis de la implantación de las TIC en las empresas se puede estructurar en distintos niveles, desde el más básico que se refiere a la utilización de las herramientas de uso más general como el ordenador, servicios de telefonía, la conexión y la presencia en Internet, hasta el más desarrollado que supone la integración de las TIC en los procesos de negocio, lo cual se pone de manifiesto con la utilización del comercio electrónico.

A pesar de que los empresarios que utilizan el comercio electrónico consideran que la venta a través de esta vía les proporciona numerosas ventajas como la captación de nuevos clientes, la expansión geográfica del mercado, la mejora de la imagen, el poder mantenerse a la altura de sus competidores, etc. aún son muchos los que se muestran reticentes a la integración de esta herramienta en los procesos de su negocio. Por ello queda pendiente una labor de concienciación del pequeño y mediano empresario sobre los beneficios que puede conseguir su empresa con la utilización de esta herramienta.

Al mismo tiempo también el usuario de Internet tiene un largo camino por recorrer en el uso del canal online de compra, aunque claramente la tendencia es ascendente tanto desde el punto de vista del consumidor como de la empresa.

Este estudio forma parte del proyecto de investigación sobre “el grado de implantación del comercio electrónico en las pymes andaluzas” que se está llevando a cabo en la Facultad de Ciencias Empresariales de ETEA (Universidad Loyola Andalucía). Hasta ahora hemos estado trabajando desde el punto de vista de la empresa analizando la situación de las pymes andaluzas y comprobando como se muestra esta realidad descrita para las pymes españolas en general. Para ello se ha analizado de forma progresiva el desarrollo del comercio electrónico en las distintas capitales andaluzas. En este trabajo en concreto nos hemos querido centrar en la demanda para analizar cuál es la actitud del consumidor online andaluz.

Algunos de los antecedentes de este trabajo son los siguientes:

- Ponencia presentada en Mundo Internet 2004 bajo el título “Implantación del comercio electrónico: el caso de Córdoba”

- Ponencia titulada “Web: computing tool, business tool. Malaga firms in a case study” presentada en la conferencia “The Internet & Society 2006” organizada por el Wessex Institute of Technology.

- Ponencia titulada “Página web: Herramienta de información y gestión: el caso de Málaga” presentada en el XII ENCUENTRO AECA. Córdoba 2006

- Ponencia titulada “Comercio electrónico, inserción en el desarrollo local” presentada en el International Meeting on Science Regional Badajoz Elvas 2010

## **2. OBJETIVOS**

Este trabajo persigue objetivos en dos direcciones complementarias.

Por un lado, busca detectar oportunidades de mejora en la comercialización de sus productos para las pymes andaluzas a través del comercio electrónico, lo que se traduce en encontrar relaciones entre variables asociadas al comportamiento del consumidor y sus hábitos de compra vía internet.

Por otro lado, el trabajo busca encontrar la intensidad de esas relaciones entre variables midiendo su presencia en un colectivo especialmente predispuesto al uso del comercio electrónico.

### 3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos planteados, se ha diseñado una encuesta específicamente para este trabajo. En total se han planteado 15 cuestiones, de las cuales, un tercio han estado destinadas a identificar y poder clasificar al encuestado en base a diferentes aspectos: sexo, edad, nivel de estudios, nivel de renta y patrón de convivencia. Estas variables de identificación y clasificación nos deberían permitir encontrar diferencias de comportamiento con respecto a la compra por internet, cuando existan.

Otra parte de las cuestiones han estado orientadas a identificar los detalles y los motivos relacionados con la propia acción de compra por internet por parte de los encuestados.

Un tercer bloque de preguntas busca conocer el efecto que el conocimiento de la empresa pueda ejercer sobre los hábitos de compra a través de la idea de fidelidad, y con ello, la posible utilización de este hecho en la política comercial para la mejora de los resultados de las pymes.

Dados los objetivos del trabajo, se ha buscado una muestra que estuviese muy sesgada en el sentido de que reuniese una serie de características que hiciese a los encuestados más proclives al uso del comercio electrónico.

De esta forma, se ha enviado a personas con un nivel de formación medio-alto y con facilidad de acceso y de utilización de nuevas tecnologías.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Del total de encuestados, respondieron 204. De los 204, algo menos de la mitad, 91 (44,6%) son mujeres, 110 (53,9%) hombres y el resto, 3 (1,5%) no respondieron a esta pregunta. Con respecto al número de personas con las que conviven, tan solo un 5% viven solos, la mayoría conviven con 2, 3 o 4 personas. El rango de la edad oscila desde los 20 hasta los 78 años. La edad media está alrededor de los 37 años. Los tramos de edad entre 20-30; 30-40 y 40-50 están representados homogéneamente, acumulando cada intervalo un 30%, aproximadamente, de la muestra. Los mayores de 50 años son los menos frecuentes, suponiendo el 10% restante. Con respecto al nivel de estudios es bastante elevado, el 54% son licenciados, un 33% han realizado un postgrado o el doctorado y el 12% son diplomados. Tan sólo una persona abandonó los estudios tras el bachiller y dos no han contestado.

**Tabla 1: Nivel de estudios de los encuestados**

Nivel de estudios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No contesta	2	1,0	-	-
Bachillerato	1	,5	,5	0,5
Diplomado	24	11,8	11,8	12,3
Licenciado	110	53,9	54,4	66,7
Máster y/o doctor	67	32,8	33,2	100

Con respecto al nivel de renta anual, tal y como se puede comprobar en la Tabla 2, 20 personas no contestaron (casi el 10%). Entre los que aportaron dicha información, el intervalo modal se corresponde con 20.000-40.000 euros (35,8%), seguido del intervalo “Menos de 20.000 euros” (27,2%).

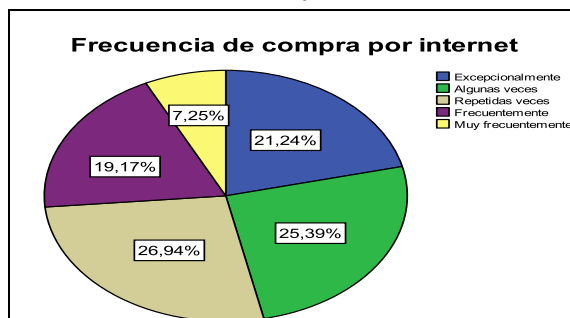
**Tabla 2: Nivel de renta anual de los encuestados**

Nivel de renta anual	Frecuencia	%	% Válido	% Acumulado
No contesta	20	9,8	-	-
Igual o más de 20.000 € y menos de 40.000 €	66	32,4	35,8	35,8
Igual o más de 40.000 € y menos de 60.000 €	42	20,6	22,8	58,6
Igual o más de 60.000 €	26	12,7	14,1	72,7
Menos de 20.000 €	50	24,5	27,2	100,0
Total	204	100,0	100,0	

#### 4.2. ANÁLISIS DE COMPRADORES Y FACTORES DE INFLUENCIA

Del total de encuestados que respondieron, 204, prácticamente, el 95% son compradores a través de internet.

Entre los compradores, la frecuencia de compras resulta muy dispar, tal y como se puede apreciar en el gráfico 6. Si bien son muy pocos los que no han comprado aún por internet, aún persiste un 21% con compras excepcionales por esta vía y algo más del 25% con reducida frecuencia de compra. La moda (26%) se corresponde con una frecuencia “media” de compras.



**Gráfico 6. Frecuencia de compra por Internet.**

Con respecto al importe medio anual de las compras efectuadas por esta vía, más del 40% contestaron menos de 300 € (valor modal o más frecuente); casi un 26% entre 300 y 600, tal y como se puede apreciar en la distribución de frecuencias que muestra la Tabla 3.

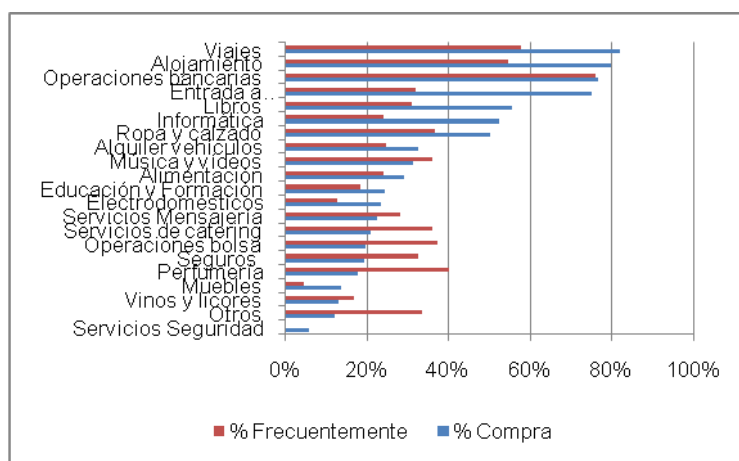
**Tabla 3: Importe medio anual de compras por internet**

Importe	Frecuencia	%	% Válido	% acumulado
Menos de 300€	80	41,5	41,5	41,5
De 300-600€	50	25,9	25,9	67,4
De 600 a 900€	29	15,0	15,0	82,4
Más de 900€	34	17,6	17,6	100,0
Total	193	100,0	100,0	

Si analizamos los principales motivos por los que los consumidores encuestados eligen internet para realizar sus compras (Tabla 4), encontramos que los más importantes son: “Comodidad” (88,6%); “Precio” (79,8) y la “Posibilidad de localizar la mejor oferta” (67,4%). Por el contrario, las razones menos seleccionadas fueron “Por vivir la experiencia” (11,4%); “Otros motivos” (12,4%) y “Por consejo de otra persona” (25,4%).

**Tabla 4: Motivos que justifican la compra por internet**

Motivos de compra	Verdadero (%)	Falso (%)
No existe punto de venta cercano	49,7	50,3
Vivir la experiencia	11,4	88,6
Falta de tiempo	56,0	44,0
Conozco la empresa	49,7	50,3
Físicamente no puedo desplazarme	39,4	60,6
Comodidad	88,6	11,4
Por consejo de otra persona	25,4	74,6
Para encontrar mejor precio	79,8	20,2
Por ausencia del producto en lugar físico (offline)	58,5	41,5
Me permite localizar mejor la oferta deseada	67,4	32,6
Otros motivos no especificados	12,4	87,6



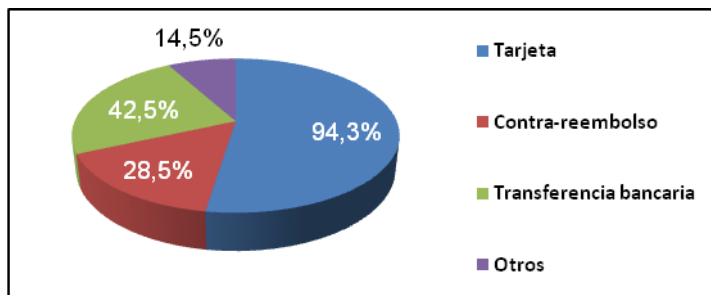
**Gráfico 7. Artículos adquiridos por Internet.**

En el análisis de los artículos adquiridos por internet (gráfico 7) podemos afirmar que viajes, alojamiento, operaciones bancarias y entradas a lugares turísticos o espectáculos encabezan el ranking por porcentaje de compradores. Con respecto a la frecuencia, dichos artículos coinciden, mayoritariamente, con los de compras más frecuentes aunque cambia el orden, operaciones bancarias se sitúa en cabeza, seguida de viajes y alojamiento.

Por el contrario, los artículos que no tienen mucha aceptación para su compra por internet son servicios de seguridad, muebles, vinos y licores, perfumería y seguros.

### **Forma de pago**

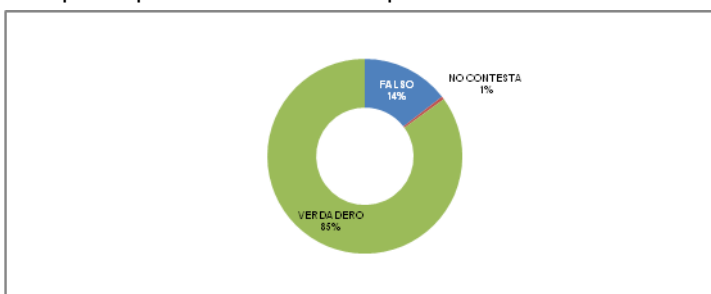
Como se puede observar en gráfico 8, la forma de pago preferida es la tarjeta (94%); seguida de transferencia bancaria y contra-reembolso.



**Gráfico 8. Forma de pago utilizada por los compradores on-line**

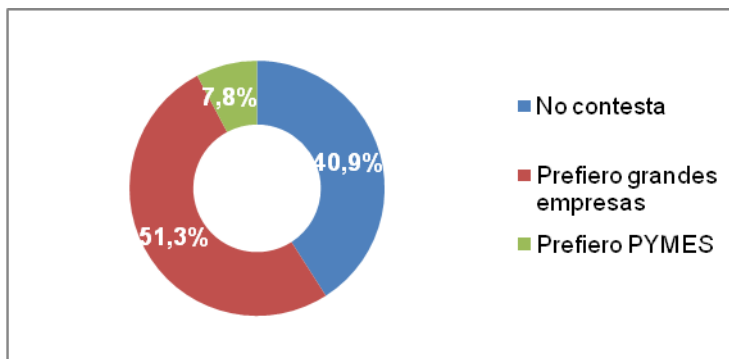
### **Influencia conocimiento de la empresa**

La gran mayoría de los compradores (85%) confirmó la importancia del conocimiento de la empresa para efectuar su compra on-line.



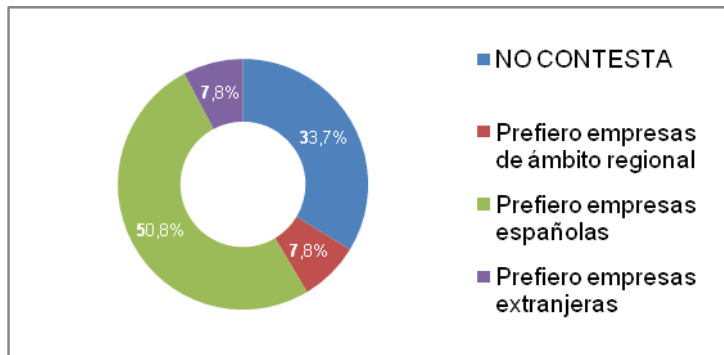
**Gráfico 9. Preferencia por el conocimiento de la empresa.**

Con respecto al tamaño de la empresa, como podemos observar una vez más, el tamaño si importa, pues de los que contestaron a esta cuestión (60% encuestados), la mayoría prefieren grandes empresas a pymes.



**Gráfico 10: Preferencia por el tamaño de la empresa**

Con respecto al ámbito de operaciones de la empresa, los compradores que contestaron (66%) afirmaron, mayoritariamente que preferían que fueran españolas (50,8% sobre el total de compradores, un 88% sobre los que contestaron, entre los cuales un 12% quieren que sea además de ámbito regional). Por tanto se mantiene un cierto arraigo al país de localización de la empresa, lo cual está relacionado con el conocimiento de la misma.



**Gráfico 11: Preferencia del comprador on-line ante el ámbito de operaciones de la empresa**

#### **4.3. ANÁLISIS DEL PERFIL DEL NO COMPRADOR**

Tan solo 11 personas (1,5%) afirmaron no comprar por internet, por tanto el número es muy reducido para poder extrapolar sus características al conjunto de la población. A pesar de ello, analizaremos su perfil. Con respecto al sexo, 7 (64%) son mujeres, los intervalos de renta más frecuentes son los mismos que para el grupo total, menos de 20.000 euros y entre 20.000 y 40.000. Con respecto al nivel de estudios, como ya se confirmó, es muy elevado en general en toda la muestra, por tanto, también en los no compradores, la mayoría licenciados y dos doctores. La edad media y la mediana coinciden en 38 años, también muy similar al grupo de los compradores.

Si analizamos los motivos por los que algunos de los encuestados (1,5%) aún no compran por internet:

- Seguridad en el pago: Dos personas no contestaron. Del resto, la mayoría (63%) no ven seguro el canal para efectuar el pago (puntuación igual a 1). Tan solo una persona consideraba muy seguro el canal.
- Precio: No contestaron el 45,5% a esta cuestión. Entre los que si contestaron, el 50% consideraba que el precio era más alto por internet.
- Preferencia por tener acceso físicamente al producto: El 70% confirmaron que este motivo les influía mucho en su decisión de no comprar por internet.
- Preferencia por conocer la empresa en la que compra: en este caso no hay una posición clara pues se reparten de forma homogénea los encuestados entre los distintos grados de influencia posibles para este motivo.

Por consiguiente, los principales motivos que les influyen en la decisión de no comprar por internet son la desconfianza en el pago y la preferencia por acceder físicamente al producto.



#### 4.4. DIFERENCIAS ENTRE COMPRADORES Y NO COMPRADORES

Uno de los objetivos del presente estudio era analizar si había características diferenciadoras entre los compradores y los no compradores por internet. Para ello se ha efectuado análisis de tablas de contingencia con los respectivos estadísticos apropiados, según el número de categorías en cada caso y la escala de medida de las variables analizadas (nominal, ordinal o continua), para determinar si existe alguna relación o no de dependencia entre las variables descriptivas de los encuestados (sexo, nivel de estudios, nivel de renta, edad) y la decisión de compra (sí, no) por internet.

Con respecto a la relación de la variable Sexo y Decisión de compra, la prueba Chi-cuadrado mostró un nivel de significación igual a 0,208, por tanto se mantiene la hipótesis nula de independencia entre ambas variables, es decir, el sexo no influye en la decisión de comprar o no por internet. Como una casilla presentó una frecuencia esperada inferior a 5 se calculó también la prueba exacta de Fisher confirmando los resultados anteriores.

**Tabla de contingencia ¿Ha comprado alguna vez por Internet? \* ¿Podría indicar su sexo?**

Recuento		¿Podría indicar su sexo?		Total
		Femenino	Masculino	
¿Ha comprado alguna vez por Internet?	No	7	4	11
	Sí	84	106	190
Total		91	110	201

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,584 <sup>a</sup>	1	,208		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,897	1	,344		
Razón de verosimilitudes	1,583	1	,208		
Estadístico exacto de Fisher				,230	,172
N de casos válidos	201				

a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,98.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Con respecto a las variables Decisión de compra y Edad, se calculó el estadístico Eta (puesto que Edad es una variable continua) que analiza la relación de dependencia y la dirección de la misma. Sin embargo el valor de dicho estadístico, considerando la Decisión de compra como dependiente de la edad, estuvo bastante alejado de uno, (0,392) por lo que no podemos afirmar que la edad esté influyendo, al menos de forma contundente, en la decisión de comprar o no por internet.

#### Medidas direccionales

			Valor
Nominal por intervalo	Eta	Decisión compra dependiente	,392
		Edad dependiente	,012

Con respecto al Nivel de estudios, como ya se comentó anteriormente, es elevado en prácticamente la totalidad de la muestra, no existiendo tampoco diferencias entre los compradores y no compradores por internet. Al ser la variable Nivel de estudios ordinal, y la decisión de compra nominal, no se adapta a ninguno de los estadísticos de asociación específicos para ambas variables nominales u ordinales. A pesar de ello se calculó la prueba de Chi-cuadrado, que mostraba independencia entre las variables (sig.= 0,777) pero no es muy fiable pues el 50% de las casillas tenían una frecuencia esperada inferior a 5. También se calcularon otros estadísticos para variables nominales y ordinales pero ninguno mostró dependencia entre ambas variables.

Por último, si estudiamos la relación entre la decisión de compra y el nivel de renta del comprador, tampoco existe dependencia entre tales variables (pues el estadístico Eta estuvo muy próximo a cero en ambas direcciones de la relación).

**Tabla de contingencia**

Recuento

		Renta				Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	
Decisioncompra	1	46	63	41	24	174
	2	4	3	1	2	10
Total		50	66	42	26	184

**Medidas direccionales**

			Valor
Nominal por intervalo	Eta	Decisioncompra dependiente	,098
		Renta dependiente	,033

#### 4.5. FRECUENCIA DE COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES.

Como el número de no compradores es muy reducido, se repitió el análisis anterior pero considerando la frecuencia de la compra, estableciéndose tres categorías de frecuencia: pocas veces, regularmente y frecuentemente. Si relacionamos el importe medio anual de las compras con la frecuencia de compra:

Frecuencia de compra	Importe medio anual de compras por internet				Total
	Menos de 300 € / año	Entre 300 y 600 € / año	Entre 600 y 900 € /año	Más de 900 € / año	
Pocas veces	55 ,6	22 ,2	7 ,1	6 ,1	90 1,0
Regularmente	15 ,3	17 ,3	12 ,2	8 ,2	52 1,0
Frecuentemente	10 ,2	11 ,2	10 ,2	20 ,4	51 1,0
Total	80 ,4	50 ,3	29 ,2	34 ,2	193 1,0

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,506 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitudes	42,757	6	,000
N de casos válidos	193		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,66.

En este caso como el nivel de significación (5%) es mayor al p-value (0,000) se rechazaría la hipótesis nula de independencia entre la frecuencia y el importe medio de las compras por internet. Si observamos la tabla de contingencia comprobamos que el importe medio anual de las compras por internet aumenta con la frecuencia de compra.

### Motivos de compra según la frecuencia

**Tabla 5: Relación entre los motivos y la frecuencia de compra**

Frecuencia	<i>Por la experiencia</i>	<i>Por falta de tiempo</i>	<i>Conocimiento de la empresa</i>
Poca	Falso	Falso	Falso
Regular	Falso	Verdadero	Verdadero
Frecuentemente	Falso	Verdadero	Verdadero
Sig. relación	NO	SI	SI
Frecuencia	<i>Comodidad</i>	<i>Consejo</i>	<i>Precio</i>
Poca	Verdadero	Falso	Verdadero
Regular	Verdadero	Falso	Verdadero
Frecuentemente	Verdadero	Falso	Verdadero
Sig. relación	SI*	NO	NO
Frecuencia	<i>Facilidad localización oferta</i>	<i>Imposibilidad desplazamiento físico</i>	<i>No disponibilidad física producto</i>
Poca	Verdadero	Falso	Verdadero
Regular	Verdadero	Falso	Verdadero-Falso
Frecuentemente	Verdadero	Verdadero	Verdadero
Sig. relación	SI*	NO	NO

(\*) Aunque en todos los casos es verdadero, el porcentaje de afirmaciones de verdadero es mayor conforme aumenta la frecuencia de compra.

En la tabla 5 se relaciona la frecuencia de compra con los motivos o causas relacionados con la compra. Como se puede observar, los motivos: la falta de tiempo, el conocimiento de la empresa, la comodidad y la facilidad para localizar el producto tienen relación significativa con la frecuencia de compra. En todos los casos sucede que el porcentaje de los usuarios que afirmaron ser estas las causas de su compra por internet aumentó conforme aumentaba la frecuencia de compra.

### Nivel de estudios

¿Existe relación entre la frecuencia de compra y el nivel de estudios? Como podemos observar en la tabla de contingencia no hay una relación clara, teniendo en cuenta que todos los encuestados, excepto dos que no contestaron sobre su nivel de estudios, cuya frecuencia de compra fue de nunca o pocas veces, tienen una formación mínima de Bachillerato. El valor del estadístico Chi-cuadrado (0,181) nos lleva a mantener la hipótesis nula de independencia entre la frecuencia de

compra y el nivel de estudios, al menos a nivel general, sin distinguir por tipos de productos.

Nivel de estudios		Categorías de compra por frecuencia				Total
		Nunca	Pocas veces	Regularmente	Frecuentemente	
No contes- taron	Recuento	1	1	0	0	2
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,5	,5	,0	,0	1,0
Bachillerato	Recuento	0	1	0	0	1
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	1,0	,0	,0	1,0
Diplomado	Recuento	1	11	7	5	24
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	,5	,3	,2	1,0
Licenciado	Recuento	7	52	31	20	110
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,1	,5	,3	,2	1,0
Máster y/o doctor	Recuento	2	25	14	26	67
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	,4	,2	,4	1,0
Total	Recuento	11	90	52	51	204
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,1	,4	,3	,3	1,0

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,382 <sup>a</sup>	8	,181
Razón de verosimilitudes	11,815	8	,160
N de casos válidos	193		

a. 6 casillas (40,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,26.

#### **Análisis discriminante**

Para identificar qué variables influyen finalmente en la frecuencia de compra por internet se procedió a la realización de un análisis discriminante, tomando como variable dependiente la frecuencia de compra (en un primer momento con tres categorías: poca, regular, mucha; y en un segundo momento con dos categorías: poco y frecuentemente). Como variables independientes se incluyeron la edad, la renta, el nivel de estudios, el importe medio de compra, el número de personas

que conviven con el comprador, el conocimiento de la empresa, el tamaño y la localización de la misma.

Los resultados se muestran a continuación:

Como se desprende de la tabla siguiente, sólo podemos aceptar la influencia en la frecuencia de compra por internet de la renta, el importe, y el patrón de convivencia.

**Pruebas de igualdad de las medias de los grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1
Intervalos_edad	,964	1,309	2
Renta	,928	2,774	2
Estudios	,957	1,611	2
Importe	,744	12,232	2
¿Podría indicar el número de personas con las que convive?	,846	6,453	2
EMPRESCONOCIDA	,949	1,897	2
Tamaño	,981	,696	2
Cercanía empresa	,996	,129	2

La matriz de confusión (de clasificación) en este caso sería la siguiente, con un porcentaje de casos clasificados correctamente del 74,3%. Es decir, clasificados correctamente el 74,3% de los casos agrupados originales.

**Resultados de la clasificación**

Categorías por frecuencia		Grupo de pertenencia pronosticado			Total
		Pocas veces	Regularmente	Frecuentemente	
Original Recuento	Pocas veces	36	1	2	39
	Regularmente	6	9	2	17
	Frecuentemente	6	2	10	18
%	Pocas veces	92,3	2,6	5,1	100,0
	Regularmente	35,3	52,9	11,8	100,0
	Frecuentemente	33,3	11,1	55,6	100,0

Realizando el mismo análisis con dos categorías de frecuencia solamente, los datos mejoran ligeramente.

También en este caso, las variables cuya influencia en la frecuencia de compra aceptaríamos siguen siendo: renta, importe y patrón de convivencia.

**Pruebas de igualdad de las medias de los grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Intervalos_edad	,993	,534	1	72	,467
Renta	,938	4,768	1	72	,032
Estudios	,995	,340	1	72	,562
Importe	,747	24,345	1	72	,000
¿Podría indicar el número de personas con las que convive?	,854	12,356	1	72	,001
EMPRESCONOCIDA	,963	2,791	1	72	,099
Tamaño	,992	,608	1	72	,438
Cercanía empresa	,998	,125	1	72	,725

Pero los datos de clasificación, tal como era de esperar, mejoran ligeramente.

### Resultados de la clasificación<sup>a</sup>

dosfrecuen- cias		Grupo de pertenencia pro- nóstico		Total
		1,00	2,00	
Original	Recuento	1,00	2,00	
		34	5	39
		9	26	35
%	1,00	87,2	12,8	100,0
	2,00	25,7	74,3	100,0

a. Clasificados correctamente el 81,1% de los casos agrupados originales.

Finalmente, hemos procedido a realizar el análisis utilizando dos grupos diferentes, uno de entrenamiento con el 70% de los casos, y otro de generalización con el 30% restante, y los resultados son los que se recogen a continuación.

### Resultados de la clasificación<sup>a,b</sup>

Categorías por frecuencia				Grupo de pertenencia pronosticado			Total
				Pocas veces	Regular- mente	Frecuen- temente	
Casos selec- cionados	Original	Recuento	Pocas veces	22	1	2	25
			Regularmente	4	8	0	12
			Frecuentemente	3	1	6	10
	%		Pocas veces	88,0	4,0	8,0	100,0
			Regularmente	33,3	66,7	,0	100,0
			Frecuentemente	30,0	10,0	60,0	100,0
Casos no seleccionados	Original	Recuento	Pocas veces	10	2	2	14
			Regularmente	2	1	2	5
			Frecuentemente	2	1	5	8
	%		Pocas veces	71,4	14,3	14,3	100,0
			Regularmente	40,0	20,0	40,0	100,0
			Frecuentemente	25,0	12,5	62,5	100,0

a. Clasificados correctamente el 76,6% de los casos agrupados originales seleccionados.

b. Clasificados correctamente el 59,3% de casos agrupados originales no seleccionados.

## 4.6. IMPORTE DE LA COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES

### Nivel de renta

No existe relación entre la frecuencia de compra y el nivel de renta.

¿Y entre la renta y el importe de la compra? Sí, se efectuó la prueba de Chi-cuadrado y también la de correlación de Spearman y la Gamma para variables ordinales, ya que realmente se han transformado las escalas de estas variables de origen continuo en ordinales. El Estadístico Chi-cuadrado nos impide rechazar la hipótesis nula, luego hay alguna relación de dependencia entre el importe medio de la compra y la renta. No obstante los estadísticos de correlación y Gamma no toman un valor cercano en valor absoluto a 1, por tanto la relación, aunque significativa, no es muy fuerte.

**Tabla de contingencia Importe \* Renta**

	Renta				Total
	Menos 20.000€	Entre 20.000 y 40.000€	Entre 40.000 y 60.000€	Más de 60.000 €	
Menos de 300 €	30	21	9	5	65
Entre 300 y 600 €	12	22	12	4	50
Entre 600 y 900 €	2	10	9	6	27
Más de 900 €	2	10	11	9	32
Total	46	63	41	24	174

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,052 <sup>a</sup>	9	,000
Razón de verosimilitudes	35,328	9	,000
Asociación lineal por lineal	27,947	1	,000
N de casos válidos	174		

a. 2 casillas (12,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,72.

**Medidas simétricas**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproxi- mada <sup>b</sup>	Sig. aproxi- mada
Ordinal por ordinal      Gamma	,476	,074	6,034	,000
Correlación de Spearman	,408	,066	5,869	,000 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo      R de Pearson	,402	,067	5,757	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos	174			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

En este caso se rechazaría la hipótesis nula de independencia entre ambas clasificaciones (por renta e importe de compra).

### **Tamaño familiar**

Con respecto al tamaño familiar, se comprobaron diferentes particiones de la variable tamaño familiar (solo o con familia, solo, con pareja o familia, indicando el número de miembros de la familiar) y en ningún caso de mostró una relación de dependencia significativa con la frecuencia de compra.

## **4.7. PREFERENCIAS DE ARTÍCULOS. PRINCIPALES RELACIONES**

### **a) Influencia del Sexo en la Frecuencia de compra por internet según el tipo de artículo**

No existe un comportamiento significativamente diferente en cuanto a la elección de producto se refiere y la frecuencia de compra según el sexo salvo en algunos artículos. En concreto, se rechazó la hipótesis de independencia en el caso de compra de ropa y calzado por internet, a un nivel de significación del 5%. En este caso el sexo masculino compra considerablemente menos por esta vía (32%) que

el sexo femenino (65%). Los que compran, lo hacen mayoritariamente con carácter ocasional, tanto hombres como mujeres. También se rechazaría la hipótesis de independencia, al nivel de significación del 10%, en el caso de la relación entre la variable sexo y la compra de artículos de informática (en cuyo caso los hombres compran con más frecuencia) y de perfumes (en este caso lo mujer compra con mayor frecuencia).

#### **b) Influencia de la variable Edad**

En este caso, se mostró la relación entre la edad (categorizada en 4 intervalos: de 20 a 30; de 31 a 40; de 41 a 50 y mayor de 50) y la compra de los artículos: vinos y licores; alimentación, operaciones bancarias; seguros y muebles. El servicio "operaciones bancarias" es de los más utilizados por internet, en este caso se utiliza en todos los tramos de edad pero especialmente en los 2 y 3 (correspondientes a edades comprendidas entre los 31 y los 50 años). En seguros también destaca la edad de los intervalos 2 y 3. En el resto de artículos es más frecuente en el tramo 3 de edad (entre 41 y 50 años).

#### **c) Influencia del Nivel de estudios**

En este caso, tan solo se rechazó la relación de independencia (al 10% de nivel de significación) entre las operaciones bancarias, las cuales se realizan mayoritariamente entre los niveles 5 y 6 de estudios (los correspondientes a licenciados y doctores o post-grado, respectivamente).

#### **d) Influencia del Nivel de renta**

Los artículos que mostraron relación entre la frecuencia de compra y el nivel de renta fueron: viajes; operaciones bursátiles; vinos y licores; alojamiento; operaciones bancarias y alquiler de vehículos (aumenta la frecuencia con el nivel de renta, situándose la moda en el mayor nivel de renta, es decir los que perciben más de 60.000 euros anuales); entrada a museos, parques temáticos, etc. nivel 2 (entre 20.000 y 40.000 euros al año) el de mayor frecuencia, seguido del nivel 3 (entre 40.000 y 60.000 euros).

### **4.8. MOTIVOS DE COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES**

Se analizó la relación entre los motivos de compra y algunas características del comprador: edad, renta, nivel de estudios, etc. encontrando relaciones de dependencia en los casos que se describen a continuación:

- a. Imposibilidad desplazamiento físico: todos los tramos de edad consideraron falsa esta afirmación al 50-55%; excepto en el tramo de mayor edad (a partir de 51 años) en el que el 80% dijeron que no era este el motivo.
- b. Por consejo: son los más jóvenes (de 20 a 30 años) los que se guían por el consejo de otros para realizar sus compras por internet con mayor frecuencia (44%). La influencia de este motivo en el resto de tramos de edad es minoritaria. Con respecto a la renta, el nivel de renta 3 (entre 40000 y 60000 euros anuales) resultó ser el que menos compra por consejo.
- c. Falta de tiempo: este motivo es justificado por un mayor número de compradores según aumenta su nivel de renta.



## 5. CONCLUSIONES

- ✓ No existen diferencias en la disposición al uso del comercio electrónico con respecto a ninguna de las variables descriptivas analizadas (sexo, nivel de estudios, renta, edad), en el colectivo analizado.
- ✓ El uso de este medio de compra está muy generalizado en un grupo de productos muy concretos: Viajes, Alojamiento, Operaciones bancarias y Entradas. Productos que, en su mayor parte, no son ofrecidos por pymes andaluzas. Aunque se está extendiendo cada vez más a otros productos, tales como libros, informática o ropa y calzado, sectores para los que sí existe una mayor dispersión de oferta. Este debería ser el ámbito principal de búsqueda de oportunidades de negocio para las pymes.
- ✓ En más del 90% de los casos, no se responde sobre el origen de la empresa que ofrece el producto o se trata de empresas de ámbito nacional o extranjeras. Esto invita a pensar que la proximidad física, difícilmente va a constituir un criterio de preferencia para este tipo de compra.
- ✓ Sin embargo, al analizar el ámbito de operaciones de la empresa, parece que podría aprovecharse el carácter nacional o incluso el regional como reclamo.
- ✓ Con carácter general, el desarrollo de las operaciones de las pymes debe buscarse en la adaptación de la oferta a los motivos de compra que se recogen en la tabla 4.
- ✓ Algunos de los motivos más comunes de compra, se acentúan al aumentar la frecuencia. Las pymes podrían encontrar oportunidades en explotar algunos de ellos, tales como el conocimiento de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

El Economista (9-09-2010).

INE (2008-2009): *Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico por las empresas*.

Fundetec (2009): *Informe epyme*.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2010): *Tic en las pymes y grandes empresas españolas*.

ONTSI. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2011): *Estadísticas 2011*.

Red.es (2010): *Informe pymes y medianas empresas 2010*.

Red.es (2009): *Informe Las TIC en la empresa española 2009*.

# EVOLUCIÓN DEL EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS LOCALES DE CASTILLA Y LEÓN

JUAN JOSÉ JUSTE CARRIÓN

Departamento de Economía Aplicada  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Valladolid  
Avda. Valle de Esgueva, 6 - 47011 Valladolid

e-mail: [juste@eco.uva.es](mailto:juste@eco.uva.es)  
Telefono: 983 42 33 23

## Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento reciente del empleo industrial en el ámbito particular de las iniciativas de industrialización local o *sistemas productivos locales* (SPL) existentes en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. La técnica analítica aplicada será el análisis *shift-share*, tomando como referencia el crecimiento del empleo en el sector manufacturero y del empleo total a nivel regional en el periodo 2001-2011.

El trabajo se ha estructurado en tres apartados. En el primero de ellos, se ofrece una síntesis de la estructura industrial actual de Castilla y León, haciendo especial hincapié en el nivel de empleo. En el segundo, una descripción de los principales rasgos de los SPL de la región, en aras de identificar el sustrato territorial objeto de estudio. En el tercer apartado, un análisis pormenorizado del comportamiento del empleo industrial en tales territorios a lo largo de la última década. Dicho análisis se apoya en la utilización de la técnica *shift-share*, a partir de los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social sobre afiliados (empleo) y centros de cotización (empresas), que posibilitan un estudio diferenciado por municipios y ramas de actividad en comparación con lo acaecido a escala regional.

*Palabras clave:* Desarrollo local, Sistemas productivos locales, Territorio, Empleo, *Shift-share*.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

Asimismo, The aim of this paper is to analyze the evolution of industrial employment in the Local Productive Systems (LPS) of Castilla y León during the period 2001-2011. The analytical method applied is the Shift-Share analysis, by taking account of employment growth within the industrial sector and the economy as a whole, at the national and regional level in the years under review.

The work is structured in three sections. The first provides a synthesis of the current industrial structure of Castilla y León, with particular reference to employment. The second describes the main features of the LPS in the region, in order to identify the territorial basis under study. The third analyzes the evolution of industrial employment in such areas during the last decade. This analysis is based on shift-share statistical technique, by using data from the General Treasury of Social Security about employment and productive establishments, which enable a detailed study by municipalities and industrial activities compared to what happened at regional level.

*Key Words:* Local Development, Local Productive Systems, Territory, Employment, Shift-share.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economics.

# 1. INTRODUCCIÓN

La trascendencia del territorio como factor de dinamismo económico en Occidente, sobre todo desde los años 80, ha colocado al desarrollo económico local en el centro de los procesos de reestructuración productiva de múltiples zonas, pertenecientes a países muy diversos, España entre ellos. Según Vázquez Barquero (1988; 2005), la dispersión geográfica de la industria española verificada en las últimas décadas no responde sólo al proceso de difusión asociado a la descentralización productiva de las grandes empresas, lo que reduce la aplicabilidad del paradigma de desarrollo económico basado en la concentración/difusión urbano/industrial a la hora de explicar la génesis de focos manufactureros fuera de las grandes urbes. Frente a la tardanza en el despegue industrial nacional, en un número importante de municipios de la periferia rural, situados en las distintas regiones, cabe constatar una arraigada tradición industrial de carácter eminentemente endógeno, que en algunos casos se remonta siglos atrás.

Hablar de desarrollo local en España supone, pues, hacer referencia a un fenómeno bastante extendido por la geografía nacional. Con todo, esto no significa que la distribución territorial de las iniciativas de industrialización incluidas bajo aquella etiqueta, sea uniforme. Las investigaciones desarrolladas en los últimos años a nivel estatal<sup>1</sup> muestran la ubicación preferente de los llamados sistemas productivos locales (SPL<sup>2</sup>) en las regiones costeras, sobre todo mediterráneas. No obstante, también en las Comunidades Autónomas del interior, incluida la castellana y leonesa, es posible identificar estos espacios productivos.

El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento del empleo industrial en el ámbito particular de los SPL de Castilla y León durante el período 2001-2011. La técnica analítica aplicada será el análisis *shift-share*, tomando como referencia el crecimiento del empleo en el sector secundario y del empleo total a nivel nacional y regional en los años objeto de análisis.

El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento del empleo industrial en el ámbito particular de los SPL de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante el período 2001-2011. La técnica analítica aplicada será el análisis Shift-Share, tomando como referencia el crecimiento del empleo en el sector

---

<sup>1</sup> Entre ellas destacan por su amplitud, significación y contenido científico, tres: 1) El estudio sobre áreas rurales con capacidad de desarrollo endógeno realizado por el Instituto de Territorio y Urbanismo (ITUR, 1987). 2) El estudio efectuado por el Centre d'Estudis de Planificació (CEP, 1993) para la Secretaría de Estado de Industria. 3) El trabajo de Rafael Boix y Vittorio Galletto (2006), de la Universidad Autónoma de Barcelona.

<sup>2</sup> Entre los elementos económicos que suelen concurrir en todo SPL, como patrón de organización industrial, figuran los siguientes: 1) Una elevada división del trabajo entre empresas (grandes y/o PYMES) radicadas en un mismo espacio geográfico. 2) Una especialización productiva en empresas e instalaciones que facilita su modernización tecnológica y su relativa autonomía económica. 3) El juego combinado de mercado y reciprocidad (intercambio gratuito y directo de información y servicios entre empresarios y proveedores, vinculado a la fidelidad e identidad locales). 4) La atmósfera de la industrialización difusa como fondo, ya que la fuerte interacción entre economía y sociedad y las iniciativas locales de desarrollo constituyen la base de su nacimiento y consolidación. Para mayor información, véase Garofoli y Mazzoni (1994).

manufacturero y del empleo total a nivel nacional y regional en cada uno de los años objeto de análisis.

El trabajo se ha estructurado en tres apartados. En el primero, se ofrece una síntesis de la estructura industrial actual de Castilla y León, centrada en el empleo. En el segundo, se describen los principales rasgos de los SPL de la región, sustrato territorial objeto de estudio. En el tercero, se analiza con detalle el comportamiento del empleo industrial en tales territorios durante la última década. Dicha labor se apoya en la utilización de la técnica *shift-share*, a partir de los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social sobre afiliados y centros de cotización, que facultan un estudio diferenciado por municipios y ramas de actividad en comparación con lo acaecido a escala regional.

## **2. EMPLEO Y ESTRUCTURA INDUSTRIAL EN CASTILLA Y LEÓN**

El examen de la estructura industrial de la región de Castilla y León se ha articulado en dos secciones, tomando como base la variable empleo. En primer lugar, se ofrece una visión general de la evolución de la ocupación en el sector. En la segunda se muestran algunos rasgos fundamentales del sector industrial castellano y leonés.

### **2.1 EMPLEO Y ESPECIALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA CASTELLANA Y LEONESA: RASGOS BÁSICOS.**

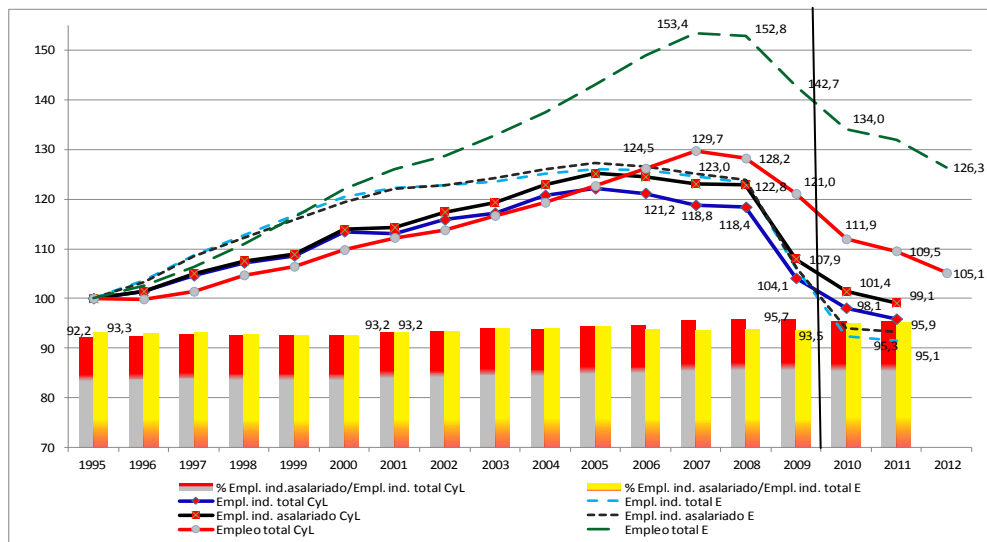
A tenor de la serie homogénea 1995-2010 de la Contabilidad Regional del INE (cuyos datos a escala sectorial resultan homogéneos hasta 2009), en la evolución del empleo en la Comunidad Autónoma, cabe diferenciar, al igual que en España, dos fases bien diferentes (Figura 1):

- 1) La etapa de auge 1996-2007. En un proceso ininterrumpido de expansión, se registra en España, en 2007, un incremento en el empleo total del 53,4% respecto al nivel de 1995 (unos 7,5 millones de puestos de trabajo). En Castilla y León, tal porcentaje, aunque más modesto, también resulta notable: 29,7%, traducándose en un aumento neto de casi 270.000 puestos de trabajo<sup>3</sup>. En la industria, la ocupación también crece continuamente en ambos territorios, pero

---

<sup>3</sup> Esta evolución se ha traducido en importantes cambios en la estructura productiva de la región. Así, la agricultura, si bien ha ido perdiendo peso relativo, lo ha hecho más lentamente que en décadas pasadas – téngase presente que era el sector dominante hasta mediados de los 70, cuando aún representaba algo más de un tercio del empleo total de la región -, hasta llegar a una cifra del 9,5%, 5 puntos por encima de la media nacional. La industria ha mantenido a lo largo de casi todo el periodo – hasta 2007 - una participación en el empleo regional situada entre el 16% y el 17%. No obstante, las repercusiones de la crisis en el sector hacen que en 2009 concentre ya sólo el 14,4% (ligeramente por encima del caso español). La construcción, que, sobre todo desde 1999, había crecido considerablemente hasta suponer en 2007 casi el 13% de la ocupación, tras el pinchazo de la burbuja inmobiliaria, retorna en 2009 al nivel del 10%, habitual en los años 90. El sector servicios domina indiscutiblemente la estructura productiva de Castilla y León durante todo el periodo analizado. Es más, el proceso de terciarización se ha acelerado en los últimos años, al haber impactado la crisis más seriamente en otras actividades; con todo, la contribución del sector a la generación de empleo, del 65,9%, resulta aún inferior a la media española (71,3%). Aunque fuera de la serie homogénea, los datos para 2010-2011 confirman, a grandes rasgos, el mantenimiento de estas tendencias.

sólo hasta finales de 2005. En España lo hace a un ritmo muy inferior al del entramado general: el empleo industrial total aumenta en 2007 un 24,6% respecto a 1995. En Castilla y León, si bien dicha cifra es más moderada, el 18,8%, la marcha del empleo industrial es más intensa que la del conjunto de la economía regional hasta 2004.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España. Serie homogénea 1995-2010*.

**Figura 1. Evolución del empleo industrial en Castilla y León y España**

- 2) Una etapa de marcado descenso, a partir de 2008, a consecuencia de la crisis. Aunque los niveles de ocupación son aún muy elevados comparados con los de 1995, debe tenerse presente el reducido número de años reflejado. Las estimaciones para 2009 indican una pérdida de empleo total respecto a 2007 del 9,1% en España; en Castilla y León algo menos desfavorable, 7,6%, pero la persistencia de la recesión en 2010-2012 y las perspectivas para los próximos años configuran un escenario preocupante. En el caso de la industria, la reducción en el nivel de empleo comienza a manifestarse ya en 2006, siendo gradual hasta 2008 y brusca en 2009, especialmente en el conjunto nacional<sup>4</sup>.

De cualquier modo, durante todo el periodo, el empleo por cuenta ajena constituye un altísimo porcentaje del empleo industrial total. Ambas magnitudes presentan en España un marcado paralelismo evolutivo, de modo que la proporción del empleo

<sup>4</sup> Esa brusca caída se traduce en la pérdida, sólo en 2009, de unos 21.500 puestos de trabajo en la industria castellana y leonesa (20.600 por cuenta ajena) y de unos 449.000 en la industria española (afectando a unos 426.800 trabajadores asalariados). En relación con el año 2007, la pérdida relativa de empleo industrial total es del 12,4% en Castilla y León y del 15% en España. Tales cifras rebasan ampliamente las registradas en el conjunto de la estructura productiva, constituyendo un fiel reflejo de la más delicada situación del sector secundario en los dos ámbitos territoriales analizados. La menor caída relativa en la región hace que en 2009 el empleo industrial de Castilla y León represente el 5,7% del total nacional y el 5,8% para el empleo manufacturero asalariado, cifras muy similares a las de 1995 y superiores a la de 2001, año en que se da el grado mínimo de participación (5,4% en ambos casos).

asalariado sobre el total del sector, 93,5% en 2009, es ligeramente superior a la de 1995 (93,3%). Sin embargo, en Castilla y León el peso relativo de la primera variable ha ido en aumento, especialmente a partir de 2003, hasta suponer el 95,7% de la segunda. Los datos para 2010 y 2011, ya fuera de la serie homogénea y con año base en 2008, apuntan también en esta dirección.

## 2.2 CARACTERIZACIÓN PROVINCIAL Y SECTORIAL DEL EMPLEO INDUSTRIAL CASTELLANO Y LEONÉS.

Analizando dicha evolución por provincias, en la Tabla 1 puede observarse que la burgalesa es la que ha experimentado mayores aumentos en empleo en términos absolutos: algo más de 11.400 empleos entre 1995 y 2008 (último año de la serie homogénea para los datos provinciales), con ritmos de variación, a lo largo de los tres últimos lustros, claramente por encima de la media regional, solamente superados por provincias de menor entidad industrial como Ávila y Soria. Dicho comportamiento, muy diferente al de Segovia, León o Zamora, ha llevado a Burgos a destacar ampliamente dentro del entramado provincial.

**Tabla 1. Evolución del empleo industrial en las provincias de Castilla y León**

Provincias	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Var. 08/95	2009	2010
ÁVILA	5,0	5,6	6,0	6,5	6,7	8,0	8,0	7,9	7,7	7,4	8,1	8,3	7,4	7,6	152,0	5,9	5,0
BURGOS	32,8	34,9	37,9	39,0	40,2	41,8	40,7	42,3	42,1	45,1	44,0	43,9	43,8	44,2	134,8	36,6	35,2
LEÓN	26,7	27,1	26,7	25,1	27,4	26,8	26,7	26,1	27,7	28,4	28,7	27,9	27,9	27,4	102,6	24,9	24,7
PALENCIA	13,2	13,1	13,7	13,9	13,6	14,8	14,6	16,3	16,6	16,3	16,3	15,6	14,9	15,6	118,2	13,5	12,9
SALAMANCA	11,6	13,3	13,0	14,6	11,8	12,1	13,1	13,1	13,5	14,0	14,5	14,5	13,9	13,7	118,1	13,1	12,7
SEGOVIA	8,8	7,3	8,0	7,7	8,8	8,5	8,3	8,4	8,5	8,6	9,9	10,2	10,0	9,2	104,5	8,5	7,9
SORIA	5,7	6,2	6,7	7,4	6,6	7,3	7,8	7,9	7,9	8,5	8,7	8,7	9,0	8,6	150,9	8,3	8,4
VALLADOLID	39,5	39,1	39,8	41,0	42,8	45,7	44,8	46,0	45,6	46,6	46,5	46,7	45,1	44,8	113,4	36,0	33,5
ZAMORA	7,0	5,8	5,4	5,9	5,3	5,5	6,0	6,1	6,5	6,6	6,8	6,3	6,5	6,8	97,1	6,5	7,1
CASTILLA Y LEÓN	150,3	152,4	157,2	161,1	163,2	170,5	170,0	174,1	176,1	181,5	183,5	182,1	178,5	177,9	118,4	153,3	147,4
ESPAÑA	2.588,8	2.682,2	2.812,8	2.919,7	3.021,8	3.117,4	3.164,2	3.176,7	3.196,7	3.237,4	3.261,8	3.256,5	3.225,5	3.191,7	123,3	2.496,4	2.390,2

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España*.

De hecho, Burgos ha dejado atrás a León y acortado distancias con Valladolid - cuya evolución al alza ha sido cinco puntos más lenta que la media regional - hasta incluso rebasarla, en medio de la crisis, en 2009-2010.

Desde la óptica sectorial, según se refleja en la Tabla 2, referida a 2011, la industria agroalimentaria (IAA) es la rama más significativa, ocupando la primera posición tanto en puestos de trabajo (concentra el 28,6% del empleo industrial regional) como en número de establecimientos (24,2% del total), volumen de facturación (28,4%) y gastos de personal (26%). Le siguen en importancia *Materia de transporte, Metalurgia y fabricación de productos metálicos e Industrias extractivas, energía, agua y residuos*.

La ratio empleo/establecimiento indica que las unidades productivas del sector son de reducida dimensión: 10,07 trabajadores. Dicho tamaño, ligeramente superior al del conjunto industrial nacional (9,96), está por muy debajo del de los establecimientos de fabricación de vehículos, productos químicos y derivados del

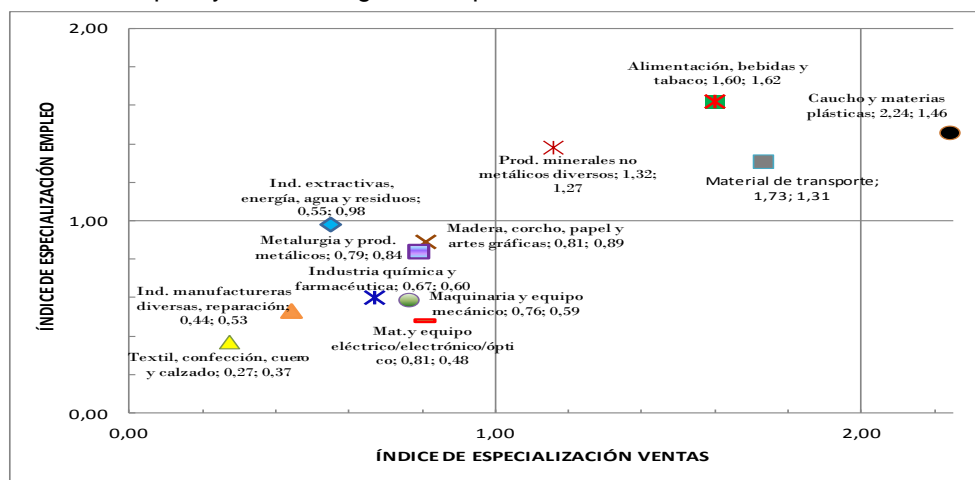
caucho y materias plásticas, actividades con mayor productividad cuyo rendimiento en términos de ventas por empleo también es mayor. Los gastos de personal por ocupado (35.000 euros anuales, incluyendo sueldos y salarios y seguridad social), son ligeramente inferiores al promedio español, resultando más elevados en las tres actividades señaladas y en las industrias extractivas.

**Tabla 2. Indicadores de la industria de Castilla y León por sectores, 2011**

Subsectores	Establecimientos (1)		Empleo (2)		Cifra de negocio (3)		Gastos personal (4)		(2)/(1)	(3)/(2)	(4)/(2)
	Número	%	Número	%	Miles €	%	Miles €	%		Miles €	Miles €
Ind. extractivas, energía, agua y residuos	1.805	14,09	12046	9,34	5507227	15,10	504527	11,18	6,67	457,18	41,88
Alimentación, bebidas y tabaco	3.099	24,19	36884	28,60	10353127	28,40	1175522	26,04	11,90	280,69	31,87
Textil, confección, cuero y calzado	701	5,47	2868	2,22	256189	0,70	69426	1,54	4,09	89,33	24,21
Madera, corcho, papel y artes gráficas	1.567	12,23	9506	7,37	1353011	3,71	280366	6,21	6,07	142,33	29,49
Industria química y farmacéutica	144	1,12	4548	3,53	2255401	6,19	210635	4,67	31,58	495,91	46,31
Caucho y materias plásticas	165	1,29	8620	6,68	2711943	7,44	385247	8,54	52,24	314,61	44,69
Prod. minerales no metálicos diversos	678	5,29	10223	7,93	1407687	3,86	338781	7,51	15,08	137,70	33,14
Metalurgia y fabric. de prod. metálicos	2.395	18,70	16642	12,90	3198133	8,77	537288	11,90	6,95	192,17	32,29
Mat. y equipo eléctrico/electrónico/óptico	140	1,09	2893	2,24	1057830	2,90	99696	2,21	20,66	365,65	34,46
Maquinaria y equipo mecánico	306	2,39	3796	2,94	854572	2,34	132047	2,93	12,41	225,12	34,79
Material de transporte	154	1,20	15136	11,74	7052420	19,34	620250	13,74	98,29	465,94	40,98
Ind. manufactureras diversas, reparación	1.656	12,93	5812	4,51	453356	1,24	159797	3,54	3,51	78,00	27,49
TOTAL INDUSTRIA CASTILLA Y LEÓN	12.810	100,00	128.974	100,00	36.460.896	100,00	4.513.582	100,00	10,07	282,70	35,00
TOTAL ESPAÑA y % Ind. CyL/Ind. Españ	220.935	5,80	2.199.532	5,86	496.295.804	7,35	77.093.836	5,85	9,96	225,64	35,05

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas*.

En cualquier caso, en la Figura 2 queda patente la configuración industrial relativa de Castilla y León: su especialización manufacturera es superior a la española únicamente en cuatro actividades. En este contexto, la IAA ocupa un destacado lugar, con el más elevado índice de especialización en empleo (1,62) y el tercero en ventas (1,60), tras *Caucho y materias plásticas* (2,24) y *Material de transporte* (1,73). La cuarta actividad es *Productos minerales no metálicos diversos*, rama en la cual Castilla y León está 1,27 y 1,32 veces más especializada que España en cuanto a empleo y cifra de negocio, respectivamente.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas*.

**Figura 2. Especialización de la industria de Castilla y León por sectores, 2011**

### 3. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS LOCALES DE CASTILLA Y LEÓN.

La industria constituye, sin duda, el ámbito sectorial que ha venido alimentando los más amplios y complejos procesos de desarrollo territorial en España, contribuyendo notablemente a la promoción del empleo a escala local. Castilla y León, en este sentido, no es una excepción, resultando de especial interés el caso de los SPL de tipo endógeno - la mayoría vinculados a la agroindustria - como focos de creación de puestos de trabajo. En aras de situar el contexto, resulta conveniente realizar algunas precisiones acerca de las experiencias de este tipo existentes en la región.

Las diversas investigaciones sobre desarrollo local realizadas desde inicios de los años 80 vienen a coincidir en la identificación, en Castilla y León, de un reducido número de iniciativas de industrialización endógena, en contraste con regiones como las del Arco Mediterráneo<sup>5</sup>. Partiendo del trabajo realizado por Juste y otros (2007), cabe distinguir en la geografía castellana y leonesa varios focos de concentración/especialización manufacturera - tanto en empleo como en establecimientos -, agrupables en tres categorías:

- *Municipios de interés desde la óptica de la industrialización local*: localidades que sin llegar a cumplir todos los criterios de selección establecidos, resultan significativas respecto a algunas de las variables consideradas: Villaturiel (LE), Arévalo (AV), Briviesca (BU), Aguilar de Campóo (P) y Rueda (VA).
- *Municipios de desarrollo local exógeno*, susceptibles de configurar SPL merced a un desarrollo inducido, al menos en su origen, desde fuera: Miranda de Ebro y Valle de Mena (BU), Villares de la Reina (SA) y Santovenia de Pisuerga (VA).
- *Municipios de desarrollo local endógeno*. Son 19 localidades - algunas con una extensa área de influencia<sup>6</sup> y cuya industrialización radica en su dotación de recursos propios -, agrupables en 13 SPL: I) Aranda de Duero (BU); II) Pradoluengo (BU); III) Ponferrada (LE); IV) Venta de Baños (P); V) Béjar (SA); VI) Guijuelo (formado por el municipio salmantino homónimo y la localidad de Ledrada; VII) Cantimpalos (configurado por dicha villa segoviana y la de Carbonero el Mayor; VIII) Cuéllar (SG); IX) Tierra de Pinares (SPL interprovincial con cabecera en los municipios sorianos de Covaleta, Duruelo de la Sierra y San Leonardo de Yagüe); X) Medina del Campo (VA); XI) Íscar (que engloba, además de ese municipio vallisoletano, el de Pedrajas de San

---

<sup>5</sup> Entre esas investigaciones figuran: ITUR (1987), Vázquez Barquero (1988), Celada (1991), CEP (1993), Boix y Galletto (2006), Juste (2001) y Juste *et al.* (2007). En estos dos últimos casos, en concreto, la labor de identificación de SPL resulta de la aplicación de técnicas de análisis multivariante sobre una muestra significativa de localidades con elevado potencial industrial, considerando como variables fundamentales el número de unidades productivas y el volumen de empleo existentes a escala local. En la obra de 2001 la fuente estadística de partida es el *Censo de Locales de Castilla y León* de 1990; en la de 2007, se toma como base los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social sobre afiliados (empleo) y centros de cotización (empresas).

<sup>6</sup> Las zonas de influencia de algunos SPL rebasan el ámbito municipal de su cabecera. Es el caso de Aranda de Duero, Ponferrada, Béjar, Guijuelo, Cantimpalos, Cuéllar, Tierra de Pinares, Peñafiel-Roa y Toro. Para mayor información véase Juste *et al.* (2007).



Esteban); XII) el SPL interprovincial de la Ribera del Duero (con Peñafiel y Roa como centros); y XIII) Toro (ZA).

Dado el mayor interés de este tercer bloque, a continuación se señalan algunos de sus rasgos. En este sentido, observando la Tabla 3, cabe señalar lo siguiente:

1. Las unidades productivas de muy reducida dimensión como ingrediente principal del tejido manufacturero. Sólo Aranda, Venta de Baños y San Leonardo presentan un tamaño medio para las empresas industriales mucho más alto que la media regional (14,14 afiliados por centro de cotización), indicativo de la relevante actividad, en medio de una constelación de PYMES, de firmas de gran dimensión. Llama la atención el minifundismo empresarial de Pradoluengo, Ledrada, Cantimpalos, Covalada, Duruelo y Pedrajas, con cifras inferiores al 50% del promedio regional.

**Tabla 3. SPL de industrialización endógena de Castilla y León: variables básicas**

SPL	Municipio	Poblac. 2010	Pobl. 2010/96	% pobl.extranj	Tasa de paro	% Empleo ind.	% Empr. ind.	Tamaño em. Ind.	Sector especializac.
I	Aranda de Duero	33154	13,46	11,51	12,2	39,05	10,45	31,99	Diversificado (IAA)
II	Pradoluengo	1443	-17,35	6,93	12,7	53,59	37,50	6,47	Textil
III	Ponferrada	68767	11,68	6,60	15,2	14,70	6,55	14,13	Diversif. (metal)
IV	Venta de Baños	6433	-0,43	4,88	14,5	62,56	14,42	55,70	IAA
V	Béjar	14785	-11,27	4,57	18,2	27,85	12,58	10,81	Textil
VI	Guijuelo	6046	20,87	11,00	10,5	71,70	42,05	11,63	IAA
VI	Ledrada	579	-4,77	10,19	9,7	79,38	58,82	6,35	IAA
VII	Cantimpalos	1421	8,81	13,09	9,1	66,67	45,61	5,31	IAA
VII	Carbonero el Mayor	2586	10,09	15,62	6,4	30,00	20,51	11,13	IAA
VIII	Cuéllar	9730	6,71	11,48	11,6	27,62	14,36	10,55	Muebles
IX	Covalada	1891	-7,89	2,80	13,0	29,38	24,24	2,94	Madera
IX	Duruelo de la Sierra	1322	-11,45	2,95	6,5	55,37	42,00	4,67	Muebles/Madera
IX	San Leonardo de Yagüe	2293	8,98	12,17	10,4	82,00	20,90	44,57	Madera
X	Medina del Campo	21632	13,19	6,09	15,2	33,92	30,93	19,18	Diversif. (Muebles)
XI	Íscar	6876	12,11	13,25	15,1	52,43	12,04	9,97	Madera
XI	Pedrajas de San Esteban	3639	7,23	11,35	15,6	35,60	30,65	4,26	Madera
XII	Peñafiel	5571	7,97	11,45	12,1	31,74	17,89	11,75	IAA
XII	Roa	2458	5,54	16,44	10,4	29,88	17,50	14,29	IAA
XIII	Toro	9748	-0,74	6,83	12,6	36,33	15,67	14,31	IAA
	Castilla y León	2559515	2,03	7,88	11,8	18,37	8,96	14,14	

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: INE: *Padrón municipal 2010*; Caja España: *Datos Socioeconómicos de los municipios de España 2011*; y de Junta de Castilla y León (D.G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seguridad Social, 2011.

2. Su marcado carácter industrial, con predominio de la especialización monosectorial<sup>7</sup>. Ésta gravita en torno a dos sectores maduros que comportan una estrecha conexión entre tradición industrial y recursos naturales locales: las actividades madereras (aserradura, carpintería y mueble) y las de transformación de alimentos, en particular la chacinería (Guijuelo y Cantimpalos) y la vinicultura (en Peñafiel-Roa y Toro).

A estos rasgos genéricos cabe añadir algunos más específicos, recogidos en los datos del Anuario Económico de España, de La Caixa, y de la publicación Datos

<sup>7</sup> Todas las localidades salvo Aranda, Ponferrada, Medina - las tres más pobladas-, Cuéllar y Pedrajas, tienen una afiliación en la rama principal superior al 40% del empleo industrial, rebasando el 90% en Guijuelo, Ledrada, Cantimpalos, Roa y San Leonardo.

Económicos y Sociales de los municipios de España, de Caja España; cabe señalar los siguientes<sup>8</sup>:

1) La mayoría son cabeceras de comarca de áreas rurales, con un nivel de población (salvo Ponferrada y Aranda) medio-bajo y dinámica demográfica dispar; 2) envejecimiento demográfico, en general, menor que la media regional (22,5%); 3) mejor nivel educativo y mayor nivel de renta que la media rural de la región; 4) desempleo notable; 5) aceptable red de infraestructuras; 6) reducida natalidad empresarial; 7) baja internacionalización económica.

#### **4. DINÁMICA DEL EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS LOCALES DE CASTILLA Y LEÓN: UN ANÁLISIS *SHIFT-SHARE*.**

La distribución en el espacio de las distintas actividades económicas y su evolución más o menos dinámica son dos aspectos de gran importancia a la hora de explicar los posibles desequilibrios espaciales existentes en un área geográfica dada. Un método muy útil para poder profundizar en el estudio de los cambios que experimenta esa distribución espacial consiste en la aplicación de la técnica *shift-share*. Antes de aplicarla al caso concreto de los SPL de Castilla y León, conviene realizar, brevemente, algunas precisiones conceptuales.

---

<sup>8</sup> En los últimos quince años, la mayor parte de los SPL ha aumentado su población, sobre todo las localidades de más de 5.000 habitantes, destacando Guijuelo. La peor situación se da en los municipios textiles de Pradoluengo y Béjar y en los madereros de Covalada y Duruelo. En ellos no ha sido suficiente el aporte de población extranjera, la cual ha jugado un notable papel en Roa, Carbonero, Cantimpalos e Íscar, donde supone un importante porcentaje de la población local (en 2010 en torno al doble de la media regional, cuando en 2001 en ninguna alcanzaba el 4%); allí, la población extranjera ha “rejuvenecido” la local. El nivel de renta bruta por habitante se halla por encima o, en el peor de los casos, en torno a la media regional, lo que resulta significativo con vistas a la generación de excedente económico, dado el modesto nivel económico y la elevada tasa de ahorro existentes en la mayoría de los municipios de Castilla y León. Respecto al desempleo, cabe señalar el negativo efecto de la crisis en el tejido productivo general de los SPL. Tomando el paro registrado a 31 de marzo de 2010 y calculando el porcentaje que supone sobre la población entre 15 y 64 años, se observa, en general, un panorama preocupante, con tasas en casi todos los casos por encima de la media regional (salvo en los dos SPL chacineros, Tierra de Pinares y Roa). Destaca, desde hace tiempo, el paro en Béjar (con el textil en picado ante la competencia externa) y, últimamente, en Íscar y Pedrajas, por su intensa especialización en artículos de madera para la construcción. Ello contrasta fuertemente con el bajo desempleo de años pasados, prueba de la capacidad de la mayoría de los SPL para aprovechar la favorable coyuntura. Indicadores económicos adicionales, muestran una red de líneas telefónicas y de entidades financieras similar a la del conjunto regional. Destaca la considerable magnitud de las ratios de vehículos (especialmente camiones) y licencias comerciales por cada 1.000 habitantes, indicativas tanto del superior nivel de renta comentado como de un importante volumen de actividad económica, acorde con la dinámica empresarial en las últimas dos décadas. La reducida natalidad empresarial (salvo en Guijuelo y en recientes años en la Ribera del Duero y Toro), se traduce en un esfuerzo inversor por debajo de la capacidad real de estos municipios y en un menor número de puestos de trabajo del que sería deseable tanto para la población local, como para la de municipios adyacentes. La baja internacionalización comercial y productiva es resultado de una política de marketing empresarial tradicionalmente orientada hacia las necesidades de los mercados local y regional, y posteriormente nacional; con todo, cabe resaltar la creciente proyección exterior de algunas grandes firmas y PYMES, en línea con el empuje de productos de calidad como el vino y los cárnicos.

## 4.1 EL SHIFT-SHARE COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISIS TERRITORIAL.

La técnica *shift-share* permite analizar el dispar comportamiento de una variable dada durante un periodo de referencia en el ámbito de los diferentes sectores económicos (pudiendo comparar lo acaecido en el conjunto del sistema económico y en los campos sectorial y subsectorial) y de los diversos territorios (pudiendo confrontar lo ocurrido a escala nacional, regional, provincial e incluso local).

En el *shift-share* clásico, tales comparaciones se traducen en el cálculo de tres índices<sup>9</sup>, cuya significación refleja la naturaleza e intensidad de la evolución de la variable elegida: 1) *Efecto del crecimiento nacional* (en adelante ECN), que mide la variación experimentada a lo largo del tiempo por dicha variable en un determinado territorio, de haber crecido al mismo ritmo que la tasa conjunta de toda la nación. 2) *Efecto proporcional* (EP) o *estructural*, que recoge la mutación de esa variable atribuible a la estructura sectorial de la zona estudiada, en función del dinamismo de los sectores que definen su especialización. 3) *Efecto diferencial* (ED) o *locacional* (o efecto de competitividad), que indica la parte del crecimiento de la variable ligada a la existencia en esa zona de ventajas locacionales comparativas para un sector dado respecto al comportamiento medio nacional.

La suma de los dos últimos efectos se conoce como Efecto Neto Total (ETN) - o cambio neto -; su examen permite observar la evolución de dicha área geográfica en el periodo analizado en relación a lo ocurrido para el conjunto nacional.

En el análisis que nos ocupa, la magnitud elegida es el empleo asalariado<sup>10</sup>. La fuente estadística la constituyen los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social sobre afiliados (empleo) y centros de cotización (empresas). El periodo temporal estudiado abarca desde febrero de 2001 a septiembre de 2011. El sustrato “nacional” de referencia - a falta de datos homogéneos a escala subsectorial para España - será la región de Castilla y León.

## 4.2 SHIFT-SHARE Y EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SPL.

Del análisis *shift-share* aplicado a escala microterritorial con arreglo a las anteriores especificaciones, se han derivado una serie de resultados, susceptibles de interpretación a un doble nivel: a escala general y por ramas industriales.

---

<sup>9</sup> Tales índices se ajustan, tomando como variable el volumen de empleo, a la siguiente fórmula:  $E_{ij}^1 - E_{ij}^0 = N_{ij} + P_{ij} + D_{ij}$ . Donde la expresión  $E_{ij}^1 - E_{ij}^0$  es la diferencia en el número de puestos de trabajo registrada a lo largo del periodo analizado;  $N_{ij} = E_{ij}^0 \times C$ ;  $P_{ij} = E_{ij}^0 \times (C_i - C)$ ;  $D_{ij} = E_{ij}^0 \times (C_{ij} - C_i)$ . C es la tasa de crecimiento nacional del empleo total.  $C_i$  representa la tasa de variación nacional del empleo en el subsector i. Finalmente,  $C_{ij}$  representa la tasa de crecimiento regional del empleo en el subsector i. El *shift-share* clásico ha sido objeto de frecuentes revisiones y extensiones, entre las que destacan los conceptos de “cambio homotético” (Esteban-Marquillas, 1972), la consideración de los “efectos espaciales” (interacción, interdependencia; Arcelus, 1984; Nazara y Hewings, 2004) o la inclusión de versiones estocásticas (Berzeg, 1984). En esa línea revisionista, resultan interesantes para el caso español trabajos como los de Mayor *et al.* (2005) y Ramajo y Márquez (2008). En nuestro análisis la consideración de diferentes agregaciones espaciales no resulta demasiado relevante, por cuanto las diferencias obtenidas con la aplicación de diferentes metodologías se presumen poco significativas.

<sup>10</sup> Ante la falta de datos sobre el empleo autónomo, el estudio se ha efectuado atendiendo al número de trabajadores por cuenta ajena. Dado su alto peso específico sobre el empleo total en la industria, el análisis resulta suficientemente representativo de lo que sucede a nivel general.

#### 4.2.1. ANÁLISIS A NIVEL GENERAL.

A nivel general, cabe señalar los siguientes resultados (Figuras 3, 4 y 5):

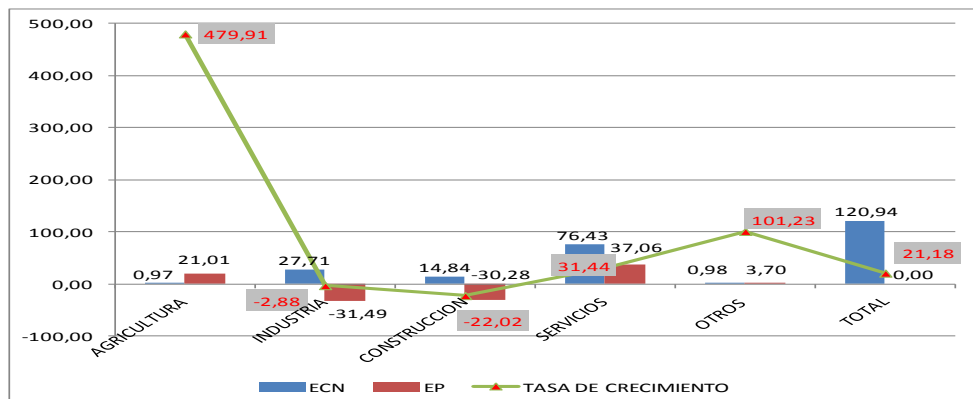
1. Durante el periodo 2001-2011 se ha generado un montante de empleo neto en la economía castellana y leonesa de casi 121.000 puestos de trabajo, según lo refleja el ECN para toda la región. La tasa de expansión conjunta es del 21,2%.
2. Su distribución sectorial resulta bastante dispar. Mientras que los servicios y la agricultura<sup>11</sup> experimentan tasas de crecimiento positivas, superiores a la media regional, la industria y, sobre todo, la construcción son fiel reflejo de la contracción económica subsiguiente a la crisis. Si estos dos últimos sectores hubiesen crecido a la misma velocidad que el conjunto de la región habrían registrado, al final de esos 10 años, 27.700 y 14.800 nuevos puestos de trabajo respectivamente, y no sendas pérdidas de 3.773 y 15.439. Tal circunstancia se refleja en el signo negativo de sus EP - síntoma de su menor dinamismo - de cuantía similar, pero de mayor intensidad relativa en la construcción teniendo en cuenta su menor volumen absoluto de empleo.
3. Entre 2001 y 2011, en el ámbito general de los SPL endógenos de Castilla y León se ha generado empleo asalariado neto (10.645 puestos de trabajo), merced a un crecimiento del 24,3% respecto al inicio del periodo<sup>12</sup>. También en el seno de los demás territorios citados en el apartado anterior (SPL de carácter exógeno y municipios de interés) el índice de creación de empleo es positivo, aunque algo inferior (19,9%, con casi 3.700 puestos).
4. La expansión ha sido superior en los SPL de tipo endógeno al 21,2% experimentado por la economía de la región. No así en los otros territorios. Como refleja el ECN, si el empleo asalariado de los SPL hubiese crecido a ese ritmo, se hubiesen creado 9.282 puestos de trabajo, 1.363 menos que en la realidad; por el contrario, en las otras áreas de industrialización local se habrían generado 239 puestos más. En todo caso, los mencionados índices quedan muy por debajo de los registrados entre 2001 y 2007; en ese periodo de auge el aumento de la ocupación alcanzó el 35,6% en los SPL y el 38,5% en los demás territorios de desarrollo local, superiores, ambas, al 30,5% de la región.
5. El comportamiento de los diferentes SPL es bastante dispar. Los datos más favorables para todo el periodo corresponden a Venta de Baños, Guijuelo, Cantimpalos, Medina y, sobre todo, Toro y la Ribera del Duero (como reflejan

---

<sup>11</sup> Los datos para la agricultura muestran una espectacular expansión del empleo en este sector, probablemente sobrevalorada debido a la inclusión en la CNAE-2009 (clasificación sectorial utilizada en los datos de 2011) de epígrafes englobados en el terciario atendiendo a la CNAE-93 (que es la clasificación empleada en los datos de 2001). También la mayor información estadística respecto a la afiliación en el Régimen Especial Agrario puede influir en dicha sobrevaloración. En todo caso, el sector servicios constituye la punta de lanza en la creación de puestos de trabajo, al absorber casi el 94% del empleo neto generado en el periodo. La partida "Otros", correspondiente a empleos sin asignación sectorial, si bien ha duplicado su importancia, apenas representa un 3% de dicha ocupación.

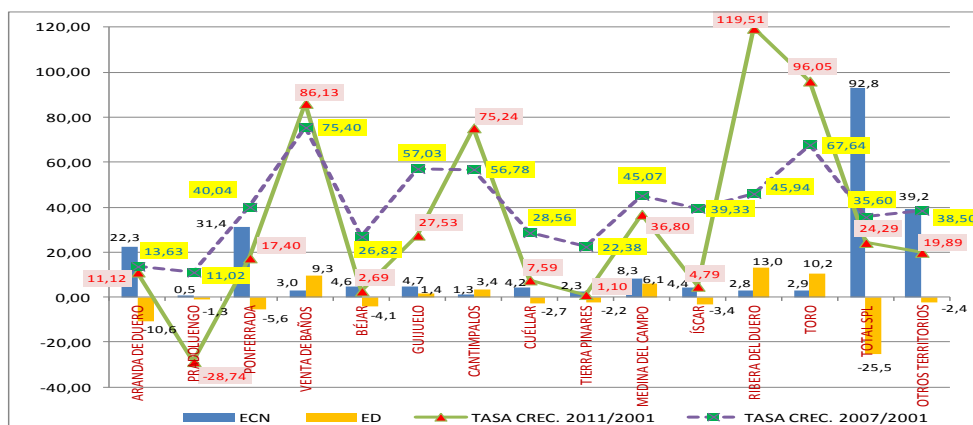
<sup>12</sup> Dicho nivel era, en febrero de 2001, de 43.831 asalariados, un 7,7% del total regional. De ellos, un 40% trabajaba en la industria, lo que suponía un 13,4% del empleo industrial regional. En septiembre de 2011 el número de asalariados en el conjunto de los SPL endógenos asciende a 54.476 (el 7,9% del total de Castilla y León), de los cuales un porcentaje menor al anterior, el 33,2% corresponde ahora al sector secundario de dichos territorios (esto es, el 14,2% de la industria de la región).

sus ED). Los menos favorables se dan en Cuéllar, Íscar, Béjar, Tierra de Pinares y, en especial, en Pradoluengo, único SPL que pierde empleo neto a lo largo de la década y el que arroja el peor resultado durante la etapa 2001-2007<sup>13</sup>. En una situación intermedia aparecen Aranda y Ponferrada, con menor expansión pero con mayor nivel de empleo absoluto en 2011.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (Dirección General de Estadística): datos procedentes de la Tesorería General de la Seguridad Social. (\*) ECN y EP expresados en miles.

**Figura 3. Análisis shift-share del empleo en Castilla y León por sectores (\*)**

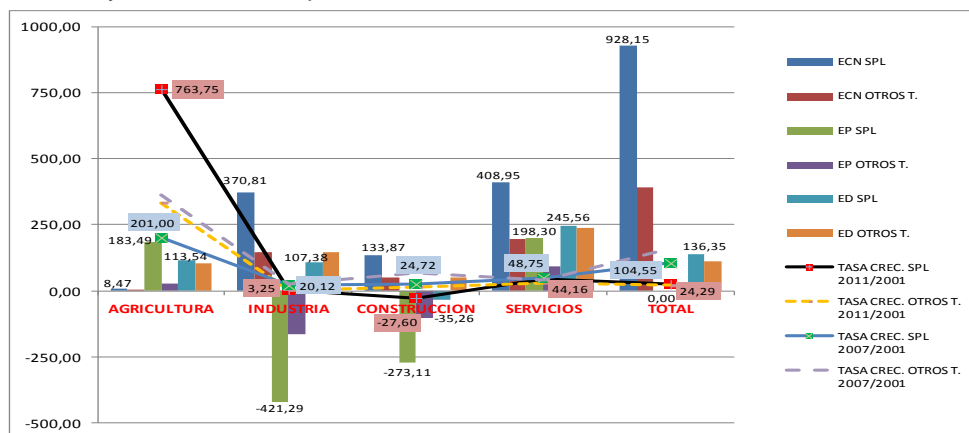


FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (Dirección General de Estadística): datos procedentes de la Tesorería General de la Seguridad Social. (\*) ECN y ED expresados en centenas.

**Figura 4. Análisis shift-share del empleo en los SPL de Castilla y León (\*)**

<sup>13</sup> A principios de 2001 había en el municipio burgalés de Pradoluengo 254 ocupados por cuenta ajena; 168 (el 66,1% del total) pertenecían a la industria, de los cuales 145 correspondían a la rama de *Textil y confección*. Al inicio del otoño de 2011 el empleo asalariado total alcanza ya sólo la cifra de 181 puestos de trabajo; 97 (el 53,6% del total) se encuadran en el sector secundario, y de ellos 56 se sitúan en la citada actividad. La crisis en dicha rama resulta muy preocupante, considerando que es la que registra, a escala regional, la más acusada caída en el empleo de entre todas las que componen la industria manufacturera castellana y leonesa (con una pérdida del 64%).

6. El aumento relativo del empleo hasta 2007 resulta apreciable en casi todos los SPL, salvo Pradoluengo y Aranda. No obstante, los acontecimientos en los últimos cuatro años marcan un notable frenazo en Béjar, Íscar, Cuéllar, Tierra de Pinares, Ponferrada e incluso Guijuelo. Sólo cuatro SPL registran mayores tasas de expansión en 2011 que en 2007, respecto a 2001, todos ellos vinculados a la IAA: Venta de Baños (con el mejor dato en 2007), Cantimpalos, Toro y, de manera sorprendente, la Ribera del Duero.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

**Figura 5. Análisis *shift-share* del empleo en los SPL de Castilla y León por sectores**

7. Por sectores, como a escala regional, agricultura y servicios presentan los mayores incrementos de ocupación en la década. Los EP negativos en industria y construcción son fiel reflejo de su menor dinamismo respecto al tejido económico conjunto de los SPL y de los demás territorios de industrialización local. De cualquier modo, el sector secundario mantiene aún en 2011 569 empleos más que en 2001, mientras que la construcción acusa una pérdida de 1.745, como consecuencia de un crecimiento del -27,6%, que contrasta fuertemente con el 24,7% que registró en la etapa de auge.

Profundizando en el análisis, la Tabla 4 muestra, para el empleo no agrario, importantes contrastes intersectoriales. Así, como se desprende de los índices de cambio neto (ENT), los servicios registran el mejor comportamiento, con un crecimiento global superior al del terciario regional, traducido en valores positivos para todos los SPL en ambos periodos. Las cifras más elevadas se dan en las localidades más pobladas y con un tejido económico más diversificado (y terciarizado): Ponferrada, Aranda y Medina<sup>14</sup>. Los EP y ED son igualmente

<sup>14</sup> El empleo asalariado terciario del conjunto de los SPL endógenos ha crecido un 44,2% entre 2001 y 2011, cifra que rebasa ampliamente el 31,4% del terciario regional. Si dicha variable hubiese crecido al mismo ritmo que en la región, se habrían generado 4.089 empleos netos, muy por debajo de los 8.528 reales (que suponen el 80,1% del empleo neto total creado en los municipios en cuestión). En el periodo 2001-2007 la tasa de expansión alcanzada fue mayor: el 48,7% (frente al 34% de la región), con 9.415 empleos netos que representaban el 60% del total generado en los SPL); la crisis también viene afectando, pues, al terciario de este conjunto territorial, pero menos intensamente que a los demás grandes sectores no agrarios. En cualquier caso, las ramas terciarias más dinámicas en la

positivos, al rebasar el sector servicios local, respectivamente, la expansión del conjunto de la economía y la del terciario regionales. Constituyen la excepción, para el ED, Aranda y Cuéllar (e Íscar durante la etapa 2001-2007).

El empleo asalariado en la construcción aumentó en los SPL, entre 2001 y 2007, un 24,7%, 10,4 puntos menos que en la región (ED negativo); no obstante, progresó con mayor intensidad que la economía castellana y leonesa, arrojando EP positivos en todos los municipios. El desplome inmobiliario (-42% desde diciembre de 2007 hasta septiembre de 2011, casi idéntico al de la construcción regional) se ha saldado con una caída neta en la ocupación, entre 2001 y 2011, del -27,6%, revirtiendo el signo del EP, ahora negativo en todos los SPL. El efecto locacional, sin embargo, refleja una evolución relativamente favorable en Venta de Baños, Cantimpalos, Roa, Medina, Toro, Tierra de Pinares y Béjar. De hecho, en los tres primeros casos se detecta, incluso, creación neta de empleo en el sector, sorprendente resultado observable también, dentro de las otras áreas, en Aguilar de Campoo, Arévalo, Valle de Mena, Villares de la Reina, Villaturiel y Santovenia (situadas, las tres últimas, en el alfoz de sus respectivas capitales de provincia.

**Tabla 4. Análisis shift-share del empleo no agrario en los SPL por sectores**

2001-2011	ECN			EP			ED			CAMBIO NETO		
	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS
ARANDA DE DUERO	1132,27	178,51	895,31	-1286,42	-364,18	434,14	-618,85	-26,33	-71,45	-1905,27	-390,51	362,69
PRADOLUENGO	35,58	10,16	7,84	-40,42	-20,74	3,80	-66,16	-26,43	22,37	-106,58	-47,16	26,16
PONFERRADA	611,77	635,91	1849,27	-695,05	-1297,30	896,72	-247,71	-493,60	1162,01	-942,77	-1790,91	2058,73
VENTA DE BAÑOS	179,57	49,55	74,11	-204,02	-101,09	35,94	847,45	179,54	165,95	643,43	78,45	201,89
BÉJAR	200,96	65,43	193,55	-228,32	-133,49	93,85	-294,64	3,06	146,60	-522,96	-130,43	240,45
GUIJUELO	338,39	31,55	93,81	-384,46	-64,37	45,49	483,07	-5,18	7,70	98,61	-69,55	53,19
CANTIMPALOS	71,15	5,29	48,70	-80,84	-10,80	23,62	78,69	14,51	66,68	-2,15	3,71	90,30
CUÉLLAR	141,88	96,35	152,25	-161,19	-196,56	73,83	-59,68	-28,79	-32,08	-220,88	-225,35	41,75
TIERRA PINARES	184,65	16,94	27,32	-209,79	-34,56	13,25	-77,86	6,62	53,44	-287,65	-27,94	66,68
MEDINA DEL CAMPO	321,24	100,16	398,95	-364,97	-204,34	193,45	348,73	19,18	543,60	-16,24	-185,16	737,05
ÍSCAR	246,49	67,13	117,31	-280,04	-136,94	56,89	-71,44	-99,18	46,80	-351,49	-236,13	103,69
RIBERA DEL DUERO	124,30	43,62	103,55	-141,22	-88,99	50,21	328,92	88,37	148,24	187,70	-0,62	198,45
TORO	119,85	38,12	127,48	-136,17	-77,76	61,81	423,32	15,64	195,71	287,15	-62,12	257,52
TOTAL SPL	3708,08	1338,73	4089,45	-4212,91	-2731,12	1982,99	1073,83	-352,61	2455,56	-3139,08	-3083,73	4438,55
OTROS TERRITORIOS D.LOCAL	1448,21	499,75	1940,33	-1645,37	-1019,53	940,87	398,16	849,78	-91,20	-1247,21	-169,75	849,67
SPL-OTROS TERRITORIOS DL	5156,28	1838,47	6029,78	-5858,28	-3750,65	2923,86	1471,99	497,17	2364,35	-4386,28	-3253,47	5288,22
CASTILLA Y LEÓN	27713,49	14843,96	76430,54	-31486,49	-30282,96	37061,46	0,00	0,00	0,00	-31486,49	-30282,96	37061,46
2001-2007	ECN			EP			ED			CAMBIO NETO		
	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS
ARANDA DE DUERO	1628,38	256,73	1287,60	-1203,56	39,12	141,83	-1094,82	-88,85	252,57	-2298,38	-49,73	394,40
PRADOLUENGO	51,16	14,62	11,27	-37,82	2,23	1,24	-4,35	-29,85	16,49	-42,16	-27,62	17,73
PONFERRADA	879,82	914,54	2659,56	-650,29	139,36	292,95	836,47	-751,89	1405,50	186,18	-612,54	1698,44
VENTA DE BAÑOS	258,25	71,26	106,59	-190,88	10,86	11,74	573,63	70,88	152,67	382,75	81,74	164,41
BÉJAR	289,01	94,10	278,35	-213,61	14,34	30,66	-360,40	64,56	374,99	-574,01	78,90	405,65
GUIJUELO	486,66	45,38	134,91	-359,69	6,91	14,86	821,04	-79,29	121,23	641,34	-72,38	136,09
CANTIMPALOS	102,33	7,61	70,04	-75,63	1,16	7,72	65,30	75,23	79,24	-10,33	76,39	86,96
CUÉLLAR	204,04	138,57	218,96	-150,81	21,11	24,12	28,77	-45,68	17,92	-122,04	-24,57	42,04
TIERRA PINARES	265,56	24,36	39,29	-196,28	3,71	4,33	30,72	-4,08	47,39	-165,56	-0,36	51,71
MEDINA DEL CAMPO	461,99	144,05	573,76	-341,46	21,95	63,20	314,47	116,00	342,05	-26,99	137,95	405,24
ÍSCAR	354,49	96,54	168,72	-262,01	14,71	18,58	364,52	-30,25	-8,30	102,51	-15,54	10,28
RIBERA DEL DUERO	178,77	62,74	148,92	-132,13	9,56	16,40	130,36	46,71	12,68	-1,77	56,26	29,08
TORO	172,37	54,82	183,33	-127,40	8,35	20,19	426,03	0,83	71,47	298,63	9,18	91,67
TOTAL SPL	5332,82	1925,31	5881,30	-3941,56	293,38	647,82	2131,74	-655,68	2885,89	-1809,82	-362,31	3533,70
OTROS TERRITORIOS D.LOCAL	2082,76	718,72	2790,51	-1539,39	109,52	307,37	1044,64	754,77	502,12	-494,76	864,28	809,49
SPL-OTROS TERRITORIOS DL	7415,57	2644,02	8671,80	-5480,95	402,89	955,19	3176,38	99,08	3388,01	-2304,57	501,98	4343,20
CASTILLA Y LEÓN	39856,49	21348,02	109919,49	-29458,49	3252,98	12107,51	0,00	0,00	0,00	-29458,49	3252,98	12107,51

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística); datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

década han sido: *Actividades inmobiliarias, alquiler y servicios empresariales* (53,5%), *Hostelería* (46,4%), *Educación* (45,8%), *Transporte, almacenamiento y comunicaciones* (41,6%) y *Comercio al por menor y reparación de enseres* (34,1%). En los otros territorios la expansión del empleo en los servicios (30,4%) queda ligeramente por debajo de la del terciario castellano y leonés, debido a su escaso dinamismo en Miranda (9,3%) y Rueda (-14,5%), única localidad de la muestra que presenta una cifra negativa, con menor empleo terciario en 2011 que en 2001.

## 4.2.2. ANÁLISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

En relación con el sector secundario, a tenor de la propia Tabla 4, cabe apuntar, en general, su buena marcha durante el próspero periodo 2001-2007 en el conjunto de los SPL (20%); aunque menos acentuada que la de la economía regional (todos los EP son negativos), dicha progresión se traduce en ED positivos, especialmente en Guijuelo, Ponferrada, Venta de Baños y Toro, Íscar y Medina (todos con más de 400 empleos netos, y en torno al millar en los dos primeros). Sólo los municipios textiles de Béjar y Pradoluengo (por las dificultades del subsector) y Aranda (por la pérdida de empleo en ramas como la IAA, caucho y plásticos y textil y confección) registran ED negativos<sup>15</sup>.

Considerando toda la década, el panorama cambia sustancialmente. Si el incremento en el empleo industrial en los SPL (3,2%) hubiese coincidido con el del conjunto de la economía regional, se habrían creado 3.708 empleos netos (3.139 más que los reales). Ahora no son sólo negativos los EP (en especial en Aranda y Ponferrada), sino que dicho signo afecta a un mayor número de valores del ED.

Así, como se ve en la Tabla 5, Aranda y, sobre todo, los dos SPL textiles, siguen mostrando una tendencia desfavorable en 2001-2011 (ENT, EP y ED negativos).

**Tabla 5. Análisis shift-share: empleo industrial en los municipios de los SPL**

	2001-2011		2001-2007	
	ENT +	ENT -	ENT +	ENT -
<b>EP + / ED +</b>	-	-	-	-
<b>EP + / ED -</b>	-	-	-	-
<b>EP - / ED +</b>	Venta de Baños Toro Roa / Ribera Duero Guijuelo* Carbonero el Mayor Aguilar de Campoo Rueda Valle de Mena Villaturiel	Cantimpalos* Peñafiel Medina del Campo S. Leonardo Yagüe <b>TOTAL SPL</b> Arévalo <b>OTROS D. LOCAL</b>	Venta de Baños Toro Guijuelo* Peñafiel Pedrajas S. Esteban Íscar* Ponferrada Aguilar de Campoo Rueda Valle de Mena Villaturiel	Roa / Ribera Duero Carbonero el Mayor Cantimpalos* Medina del Campo S. Leonardo Yagüe Cuéllar Tierra de Pinares <b>TOTAL SPL</b> Arévalo Santovenia Pisuerga Villares de la Reina Miranda de Ebro <b>OTROS D. LOCAL</b>
<b>EP - / ED -</b>	-	Ledrada Covaleda Pedrajas S. Esteban Duruelo de la Sierra Pradoluengo Cuéllar Íscar* Tierra de Pinares Béjar Ponferrada Aranda de Duero Santovenia Pisuerga Villares de Reina Briviesca Miranda de Ebro	-	Ledrada Covaleda Duruelo de la Sierra Pradoluengo Béjar Aranda de Duero Briviesca

(\*) Referido a la totalidad del SPL y al municipio homónimo.

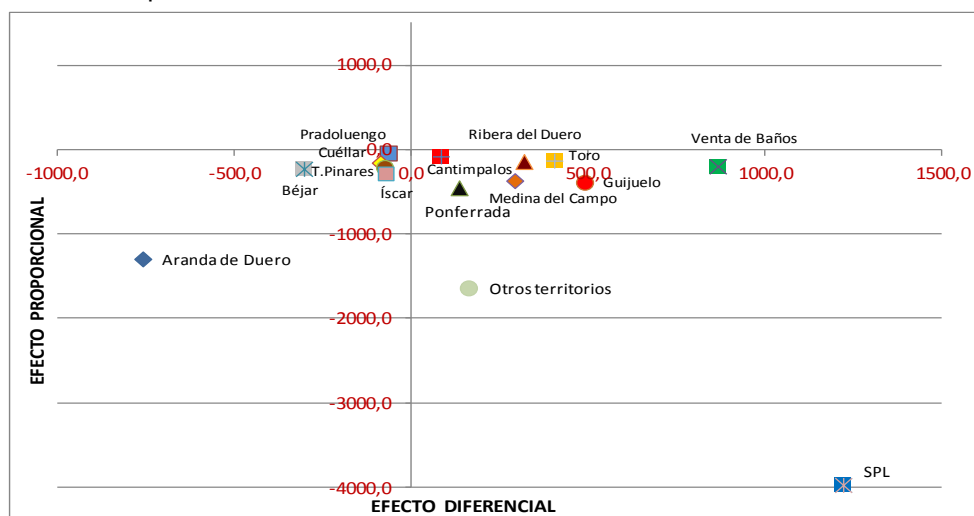
FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

<sup>15</sup> En los otros territorios de industrialización local la expansión del empleo industrial durante la etapa de auge resulta visible, en términos absolutos, en Miranda (445 empleos), Aguilar (310) y Villares (236); en términos relativos, en Villaturiel (99,4%), Valle de Mena (59,1%), Rueda (56,8%) y Aguilar (53,5%).



A ellos se añaden Ponferrada, Tierra de Pinares (Covaleda y Duruelo), Íscar (Pedrajas incluida), Cuéllar y algunos núcleos de industrialización local exógena, como Miranda, Villares y Santovenia (que se suman a Briviesca, ya integrada en el bloque). Esto confirma el mayor impacto de la crisis en territorios con especialización afín a la construcción (madera, mueble, minerales no metálicos,...).

En el bloque opuesto se sitúan los territorios de mejor comportamiento, con ENT y ED positivos: Venta de Baños, Toro, Guijuelo y la Ribera del Duero (merced a Roa). Les acompañan Carbonero (aunque en Cantimpalos, su SPL de pertenencia, se da ENT negativo), y, dentro de los “otros territorios de desarrollo local”, Aguilar, Rueda, Valle de Mena y Villaturiel. Salvo los dos últimos, los demás están especializados en la IAA. Este elenco viene a coincidir con el de la Figura 6, referida a la industria manufacturera; con ED positivo aparecen también Cantimpalos y Medina (como en la Tabla 5) y Ponferrada, donde las mayores dificultades provienen del subsector de industrias extractivas.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

**Figura 6. Análisis shift-share del empleo en la industria manufacturera de los SPL**

En efecto, como se aprecia en la Tabla 6, a tenor de su ECN, la evolución del empleo asalariado en la industria extractiva ponferradina se habría saldado con 104,4 puestos de trabajo netos de haber evolucionado al ritmo de la economía castellana y leonesa. En lugar de ello, en 2011 hay 403 empleos menos que en 2001 (194 perdidos desde 2008), correspondientes, principalmente, no a la minería del carbón, sino a la extracción de minerales no metálicos (pizarras y otras piedras ornamentales, áridos,...). Su peso relativo en el tejido productivo local se traduce en un fuerte EP negativo. Otro SPL donde destaca la rama extractiva es Toro, también en cuanto a minerales no metálicos (arenas y gravas, arcilla y caolín); sin embargo, su dinámica, aunque adversa, lo es menos que la ponferradina y la del subsector extractivo regional, de ahí su ED positivo.

También en el SPL de Ponferrada deja sentir su peso en la estructura económica local la rama energética, que pese a su contracción en materia de empleo (-1%), arroja un amplio EP positivo (gracias a las actividades de recogida, tratamiento y eliminación de residuos). Este subsector, el que mayor dinamismo presenta dentro del ámbito industrial de la región a lo largo del decenio estudiado - con un aumento del 90% en el empleo asalariado (de donde su EP positivo) -, registra en el conjunto de los SPL una expansión del 42% (el doble que la economía regional), saldándose con un notable EP (429,3). Otro SPL que destaca en el ámbito energético es el arandino, con el mayor ED positivo de la muestra, ligado a la creación de 152 empleos netos (25 en la rama de energía eléctrica, gas y vapor, 12 en la de captación y distribución de agua y 115 en la de reciclaje). Dentro de los SPL de raíz exógena es en Miranda de Ebro, Briviesca y Santovenia donde cabe identificar el mejor comportamiento del empleo en el subsector.

**Tabla 6. Análisis shift-share: empleo industrial en los SPL por subsectores**

TERRITORIO	ECN			EP			ED			ENT		
	EXTRACT.	MANUFACT.	ENERGÍA	EXTRACT.	MANUFACT.	ENERGÍA	EXTRACT.	MANUFACT.	ENERGÍA	EXTRACT.	MANUFACT.	ENERGÍA
ARANDA DE DUERO	0,0	1129,9	2,3	0,0	-1295,1	7,6	-759,8	142,1	14,1	0,0	-2054,9	149,7
BRADOLUENGO	0,0	35,6	0,0	0,0	-40,8	0,0	-65,8	0,0	0,0	0,0	-106,6	0,0
PONFERRADA	104,4	394,9	112,4	-346,9	-452,7	367,7	-160,5	134,7	-485,1	-507,4	-317,9	-117,4
VENTA DE BAÑOS	0,0	172,8	6,8	0,0	-198,1	22,2	866,3	-46,9	0,0	0,0	668,2	-24,8
BEJAR	0,0	199,3	1,7	0,0	-228,4	5,5	-303,9	3,8	0,0	0,0	-532,3	9,3
GUIJUELO	0,0	302,6	0,6	0,0	-346,8	2,1	523,2	-5,7	0,0	0,0	176,4	-3,6
LEDRADE	0,0	35,2	0,0	0,0	-40,3	0,0	-33,9	0,0	0,0	0,0	-74,2	0,0
GUIJUELO	0,0	337,8	0,6	0,0	-387,1	2,1	489,4	-5,7	0,0	0,0	102,2	-3,6
CANTIMPALOS	0,0	24,8	0,0	0,0	-28,4	0,0	24,6	0,0	0,0	0,0	-3,8	0,0
CARBONERO EL MAYOR	0,0	45,5	0,8	0,0	-52,2	2,8	58,7	-7,6	0,0	0,0	6,5	-4,8
CANTIMPALOS	0,0	70,3	0,8	0,0	-80,6	2,8	83,3	-7,6	0,0	0,0	2,7	-4,8
CUÉLLAR	0,0	135,9	5,9	0,0	-155,8	19,4	-88,1	3,7	0,0	0,0	-243,9	23,1
COVALEDA	0,0	21,2	0,0	0,0	-24,3	0,0	-50,9	1,0	0,0	0,0	-75,2	1,0
DURUELO DE LA SIERRA	0,2	32,4	0,0	-0,7	-37,1	0,0	-0,5	-50,3	-1,2	-1,2	-87,4	0,0
SAN LEONARDO DE YAGÜE	0,0	130,9	0,0	0,0	-150,0	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	-124,9	0,0
TIERRA PINARES	0,2	184,4	0,0	-0,7	-211,4	0,0	-0,5	-76,0	1,0	-1,2	-287,4	1,0
MEDINA DEL CAMPO	0,0	321,2	0,0	0,0	-368,2	0,0	7,0	292,0	53,0	7,0	-76,2	53,0
ISCAR	0,0	205,2	0,0	0,0	-235,2	0,0	-46,0	4,0	0,0	0,0	-281,2	4,0
PEDRAJAS DE SAN ESTEBAN	0,0	41,3	0,0	0,0	-47,3	0,0	-27,0	0,0	0,0	0,0	-74,3	0,0
ISCAR	0,0	246,5	0,0	0,0	-282,5	0,0	-73,0	4,0	0,0	0,0	-355,5	4,0
ROA	0,0	18,6	0,0	0,0	-21,4	0,0	207,7	7,0	0,0	0,0	186,4	7,0
PEÑAFIEL	0,0	105,0	0,6	0,0	-120,4	2,1	110,4	2,3	0,0	0,0	-10,0	4,4
RIBERA DEL DUERO	0,0	123,7	0,6	0,0	-141,7	2,1	318,1	9,3	0,0	0,0	176,3	11,4
TORO	5,9	113,9	0,0	-19,7	-130,6	0,0	7,8	403,7	26,0	-11,9	273,1	26,0
ROYAL SPL	110,5	3466,3	131,3	-367,3	-3973,0	429,3	-146,2	1220,7	-302,7	-513,5	-2752,3	126,7
AREVALO	0,4	152,9	0,0	-1,4	-175,2	0,0	-1,0	112,4	7,0	-2,4	-62,9	7,0
BRIVIESCA	0,0	252,4	0,2	0,0	-289,3	0,7	0,0	-134,1	37,1	0,0	-423,4	37,8
VILLATURIEL	0,0	36,8	0,0	0,0	-42,2	0,0	0,0	43,4	0,0	0,0	1,2	0,0
AGUILAR DE CAMPOO	1,1	121,5	0,0	-3,5	-139,3	0,0	16,5	342,8	19,0	12,9	203,5	19,0
RUEDA	2,5	23,9	0,0	-8,4	-27,4	0,0	-6,1	117,5	18,0	-14,5	90,1	18,0
MIRANDA DE EBRO	4,9	585,9	3,8	-16,2	-671,6	12,5	11,3	-170,3	93,7	-4,9	-841,9	106,2
VALLE DE MENA	1,1	34,9	1,3	-3,5	-40,0	4,2	-0,5	45,1	8,6	-4,1	5,1	12,7
VILLARES DE LA REINA	3,4	146,5	0,0	-11,3	-168,0	0,0	-4,1	-95,6	3,0	-15,4	-263,5	3,0
SANTOVENIA DE PISUERGA	0,0	74,3	0,2	0,0	-85,2	0,7	-100,1	27,1	0,0	0,0	-185,3	27,8
OTROS TERRITORIOS D. LOCAL	13,3	1429,4	5,5	-44,3	-1638,3	18,0	43,0	161,0	213,4	-1,3	-1477,4	231,4
SPL-OTROS TERRITORIOS DL	123,9	4895,6	136,8	-411,7	-5611,3	447,4	-103,2	1381,7	-89,3	-514,9	-4229,6	358,1
REGION D. LEÓN	1889,3	24829,8	994,4	-6278,3	-28459,8	3251,6	0,0	0,0	0,0	-6278,3	-28459,8	3251,6

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

Por lo que atañe a la industria manufacturera, hay que decir que, dada su magnitud, es el segmento más ajustado a las tendencias generales del sector secundario total. Con un incremento en el empleo del 4% en los SPL, el subsector aparece en 2011 con 714 puestos de trabajo más que en 2001, cifra muy inferior a los 3.466 (ECN) que se habrían producido al ritmo del conjunto de la economía regional (21%). El efecto estructural es obviamente negativo en todos los casos, especialmente marcado en Aranda, Ponferrada, Medina y Guijuelo (y Miranda en los demás territorios de industrialización local).

El efecto locacional, en consonancia con lo apuntado, es más heterogéneo, dado que el empleo asalariado en varios de los municipios analizados ha mostrado una evolución menos traumática que en el ámbito manufacturero regional. Esa

heterogeneidad, obviamente, se traslada al valor del ENT, resultando igualmente visible cuando se manejan los datos de las actividades que forman el subsector manufacturero. Así, en la Tabla 7 puede apreciarse la magnitud que alcanza en las experiencias de desarrollo local el ENT para una docena de ramas que, a grandes rasgos, pueden establecerse con la fuente estadística utilizada. En este sentido, cabría destacar los siguientes resultados:

- a. Una progresión marcadamente desfavorable en las ramas de Caucho y plásticos, - afectando, fundamentalmente, a Aranda (y a Miranda dentro de los SPL exógenos) -, *Fabricación de productos minerales no Metálicos* (a Ponferrada, Venta de Baños, Medina y Briviesca), *Textil y confección* (a Pradoluengo, Béjar y Pedrajas), *Madera y corcho* (a Ponferrada, San Leonardo, Covaleda, Íscar, Pedrajas, Medina, Arévalo, Villaturiel y Villares) y *Muebles y otras industrias manufactureras* (a Cuéllar, Covaleda, Duruelo, Medina, Valle de Mena, Villaturiel y Villares). Las tres primeras ramas por el signo negativo de sus EP y ED, esto es, por su alto peso en las economías locales y por haberse mostrado menos dinámicos que sus homónimas a nivel regional. Las dos últimas, esencialmente por su EP, pues su ED resulta positivo para el conjunto de los SPL, al haber evolucionado el empleo de algunas localidades en tales actividades por encima del - 23% y del -43% registrados, respectivamente, a escala regional, por las ramas maderera y del mueble y otras industrias<sup>16</sup>.

**Tabla 7. Análisis shift-share: cambio neto en los SPL por ramas manufactureras**

SPL / RAMA	IAA	Textil y Confección	Cuero y Calzado	Madera y Corcho	Papel y Artes Gráficas	Química	Caucho y Plásticos	Minerales no metálicos	Metalurgia y Pr. Metálicos	Maquinaria y Equipo	Material de Transporte	Muebles y Otras Indust.
ARANDA DE DUERO	-1096,76	-182,82	0,00	-7,41	-11,84	66,40	-1169,25	172,87	178,99	24,51	-12,75	-16,87
PRADOLUENGO	1,79	-119,70	0,00	0,00	11,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PONFERRADA	-35,09	0,61	-3,64	-66,94	-22,09	-1,21	4,15	-167,66	-310,79	384,26	-103,00	3,47
VENTA DE BAÑOS	673,96	0,00	0,00	0,00	-0,21	14,71	-33,45	-129,42	-1,32	79,15	0,00	-1,21
BÉJAR	18,22	-575,09	0,00	-1,69	-3,91	0,00	0,00	1,79	-24,72	58,31	0,00	-5,18
GUZUELO	180,72	0,00	0,00	2,58	3,09	0,00	-0,85	-0,21	-13,87	4,94	0,00	0,00
LEDRAÑA	-74,94	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GUZUELO	105,78	0,00	0,00	3,36	3,09	0,00	-0,85	-0,21	-13,87	4,94	0,00	0,00
CANTIMPALOS	3,34	0,00	0,00	-2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,06	0,00	0,00
CARBONERO EL MAYOR	31,06	0,00	0,00	-2,85	3,73	0,00	0,00	-25,84	0,36	0,00	0,00	0,00
CANTIMPALOS	34,40	0,00	0,00	-4,91	3,73	0,00	0,00	-25,84	0,36	-6,06	0,00	0,00
CUÉLLAR	28,64	-1,21	0,00	-5,95	1,58	6,79	5,52	-8,93	-54,52	-9,95	6,94	-212,84
COVALEDA	0,00	-2,42	0,00	-37,92	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,85	0,00	0,00	-33,99
DURUELO DE LA SIERRA	-12,08	0,00	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-83,39
SAN LEONARDO DE YAGÜE	2,79	0,00	0,00	-132,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	0,00	0,31
Tierra Pinares	-9,29	-2,42	0,00	-162,59	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,85	2,79	0,00	-117,07
MEDINA DEL CAMPO	159,46	0,00	0,00	-67,76	32,61	0,00	0,00	-123,53	97,16	108,34	-9,96	-320,55
ÍSCAR	-35,52	-14,54	0,00	-165,00	-12,12	0,00	18,94	-54,95	24,14	-46,03	0,00	0,88
PEDRAJAS DE SAN ESTEBAN	20,55	-54,19	0,00	-37,09	1,94	0,00	0,00	-5,27	2,31	-4,54	0,00	0,00
ÍSCAR	-14,96	-68,73	0,00	-202,09	-10,18	0,00	18,94	-60,22	26,45	-50,58	0,00	0,88
ROA	212,99	0,00	0,00	-4,69	0,00	0,00	0,00	-4,27	-17,66	0,00	0,00	0,00
PEÑAFIEL	27,74	0,00	0,00	-0,42	0,00	0,00	0,00	-20,40	7,79	-8,29	0,00	-21,45
RIBERA DEL DUERO	240,73	0,00	0,00	-5,12	0,00	0,00	0,00	-24,67	-9,87	-8,29	0,00	-21,45
TORO	197,07	0,00	0,00	-9,96	-1,21	0,00	0,00	-23,07	6,31	100,36	0,00	-0,42
TOTAL SPL	303,94	-947,39	-3,64	-531,07	2,92	98,68	-1130,94	-384,89	-108,67	687,78	-47,78	-691,24
ARÉVALO	-25,23	-7,48	0,00	-19,39	-0,21	0,00	73,35	17,80	-0,06	-111,33	10,72	-2,06
BRIVIESCA	83,75	-235,77	0,00	-8,78	-0,42	0,00	0,00	-75,88	-34,65	-151,66	0,00	0,00
VILLATURIEL	-8,29	0,00	0,00	-19,99	-16,96	0,00	0,00	0,00	63,49	13,92	-0,21	-36,80
AGUILAR DE CAMPO	169,37	0,00	0,00	0,00	14,36	0,00	0,00	-8,96	40,15	-3,06	-1,06	-8,35
RUEDA	89,77	0,00	0,00	-2,42	0,00	0,00	0,00	-2,27	0,00	0,00	0,00	0,00
MIRANDA DE EBRO	-124,79	-36,39	0,00	-17,92	-215,10	-303,50	-105,06	134,67	-49,29	-109,60	35,99	-50,95
VALLE DE MENA	-11,41	0,00	0,00	12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	44,94	0,00	0,00	-48,05
VILLARES DE LA REINA	11,25	-15,02	-1,91	-23,32	-1,41	0,00	-17,24	-8,78	-111,63	5,09	0,00	-126,58
SANTOVENIA DE PISUEGUA	-14,66	-5,69	0,00	-7,27	11,79	-7,27	3,09	-10,08	14,67	-155,55	-12,54	-1,81
OTROS TERRITORIOS D. LOCAL	169,74	-297,36	-1,91	-86,50	-207,96	-286,77	-42,84	49,50	-27,37	-507,18	35,90	-274,60
SPL+OTROS TERRITORIOS DL	473,69	-1244,75	-5,54	-617,57	-205,04	-188,09	-1173,78	-335,39	-136,03	180,60	-11,88	-965,83
CASTILLA Y LEÓN	1816,83	-5637,06	-228,08	-2721,65	-3852,32	-600,70	-1705,86	-2453,84	-1261,47	-2599,78	-5576,25	-3639,24

Las cifras en rojo indican actividad en 2011, pero sin datos para 2001, impidiendo el cálculo de tasas de crecimiento.

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D. G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

<sup>16</sup> Tal es el caso de Tierra de Pinares (por Duruelo y San Leonardo), Íscar, Cuéllar, Valle de Mena, Briviesca y Miranda, para el sector maderero. En el de muebles y otras manufacturas diversas, dicha circunstancia es significativa en Ponferrada, Cuéllar, San Leonardo, Íscar, Miranda y Valle de Mena.

- b. También muestran ENT negativos, pero de menor magnitud, las ramas de Cuero y calzado, Material de transporte y Metalurgia y productos metálicos. La primera sólo tiene presencia en Ponferrada y Villares de la Reina, produciéndose una situación más desfavorable en el caso ponferradino, con la práctica desaparición del empleo en la rama, que en el del municipio salmantino, donde el ED es positivo (2,67). Respecto a la segunda, Aranda, Ponferrada, Medina y Santovenia registran una evolución insatisfactoria, mientras en Cuéllar, Arévalo y Miranda, aumentan el empleo en la misma<sup>17</sup>. La tercera tiene una mayor proyección territorial, con comportamientos ambivalentes. Así, Ponferrada, seguida de Villares y Cuéllar experimentan el mayor retroceso y los ED más fuertemente negativos; Miranda cuenta con un ED positivo que contrarresta el mal dato del EP; y en Aranda y Medina la creación de empleo neto se salda con ED de notable cuantía, al igual que en Íscar, Villaturiel, Valle de Mena y Aguilar, aunque en estos de menor magnitud.
- c. Con ENT positivos en los SPL endógenos, pero negativos si se añaden las demás áreas de industrialización local, figuran dos ramas: Química y Papel y artes gráficas. La primera genera empleo neto en Aranda, Venta de Baños y Cuéllar, pero lo destruye en Ponferrada, Santovenia y, sobre todo, Miranda (donde desaparecen 172 puestos de trabajo). La segunda presenta los datos más favorables en Pradoluengo y Medina y los más preocupantes en Aranda, Ponferrada, Íscar y, nuevamente de modo especial, en Miranda (con una pérdida de 170 empleos).
- d. Finalmente, con los ENT más elevados, y positivos tanto si se consideran sólo los SPL como si se trata de la totalidad de los territorios analizados, aparecen los dos subsectores restantes: *Maquinaria y equipo mecánico, eléctrico, electrónico y de precisión* y *Alimentación, bebidas y tabaco*. Se trata de las únicas ramas que crean empleo neto entre diciembre de 2007 y septiembre de 2011. Con todo, el subsector de la maquinaria sufre una evolución adversa en los municipios de desarrollo local exógeno, fundamentalmente en Briviesca, Santovenia, Arévalo y Miranda, ampliamente compensada, no obstante, por el empleo generado en los SPL endógenos, en particular el registrado en Ponferrada, Medina, Toro, Venta de Baños y Béjar.

En relación con la IAA, cabe señalar su especial interés, tanto por su potencial dentro del tejido manufacturero regional como por la íntima conexión entre desarrollo local y agroalimentación en Castilla y León. De hecho, de los 28 municipios estudiados, 13 están altamente especializados en esta rama - los recogidos en la Tabla 8<sup>18</sup> - y en otros, la misma, ha ido ganando terreno dentro de la industria local (como Medina, Béjar, Cuéllar y Pedrajas).

---

<sup>17</sup> Cabe citar también, en *Material de transporte*, a Venta de Baños, donde, sin dato para 2001, se recoge la existencia de 66 empleos en 2011 (en 2007 ascendían a 88).

<sup>18</sup> Como se observa en la Tabla 8, salvo en Aranda, la IAA impregna intensamente el tejido manufacturero y la estructura productiva general de los SPL. Esto es especialmente visible en los dos territorios chacineros (con porcentajes por encima del 80% tanto para el empleo asalariado como para el número empresas en relación con la industria local y por encima del 60% para el empleo en relación con la economía local en su conjunto). También en otros municipios de industrialización local, como Aguilar (galletas), Briviesca (dulces) y Rueda (vinos) los citados porcentajes son considerables. El tamaño de las empresas agroalimentarias es, en general, reducido, predominando la empresa familiar.

**Tabla 8. SPL y municipios agroalimentarios: empleo y empresas, 2011**

SPL	Municipio	% Empl. esp. s/ Total	% Empr. esp. s/ Total	% Empl. esp. s/ Industria	% Empr. esp. s/ Industria	Tamaño especializ.	Var. 2011/01 Empl. Ind.	Var. 2011/01 Empr. Ind.	Var. 2011/01 Empl. Espec.	Var. 2011/01 Empr. Espec.
I	Aranda de Duero	12,07	3,65	30,91	34,97	28,28	-14,46	3,62	-31,76	21,95
IV	Venta de Baños	42,38	4,33	67,74	30,00	125,78	97,05	42,86	199,47	50,00
VI	Guijuelo	69,86	39,23	97,43	93,29	12,15	33,24	21,48	34,22	21,43
VII	Ledrada	78,13	55,88	98,43	95,00	6,58	-23,49	0,00	-24,24	0,00
VII	Cantimpalos	64,25	40,35	96,38	88,46	5,78	17,95	23,81	24,30	27,78
VII	Carbonero el Mayor	25,96	15,38	86,52	75,00	12,83	21,92	0,00	40,00	12,50
XII	Peñafiel	25,81	10,88	81,30	60,78	15,71	20,04	59,38	28,50	106,67
XII	Roa	27,49	12,50	92,00	71,43	18,40	240,91	31,25	430,77	114,29
XIII	Toro	27,86	9,68	76,67	61,76	17,76	71,91	51,11	64,68	61,54
	Aguilar de Campoo	34,33	1,64	84,42	20,00	158,20	61,83	13,64	54,19	-37,50
	Arévalo	14,77	4,15	37,61	42,42	22,00	13,12	6,45	12,00	27,27
	Briviesca	36,04	5,91	68,91	38,46	49,93	-8,89	5,41	36,43	87,50
	Rueda	49,21	24,05	88,57	86,36	11,42	96,00	57,14	106,67	72,73

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D.G. de Estadística): datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

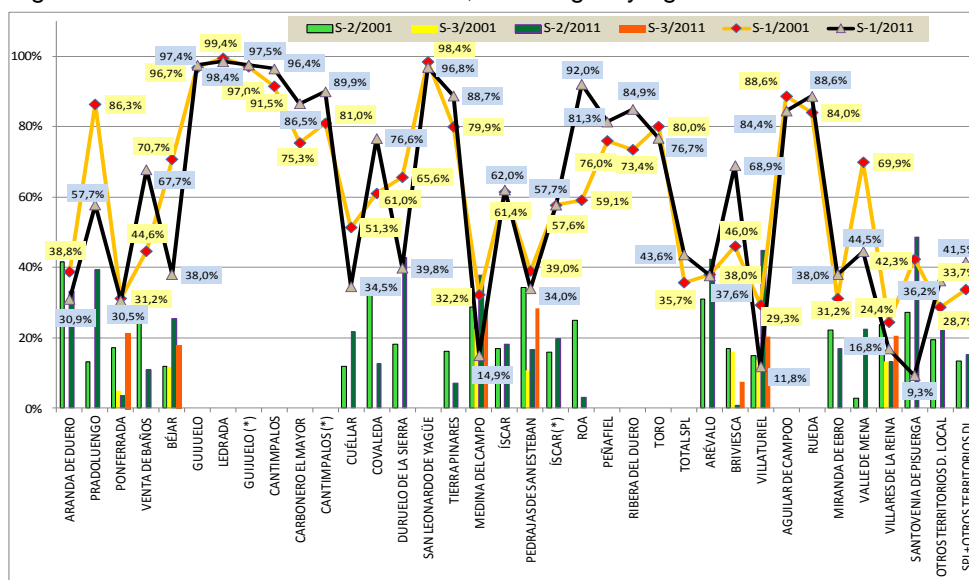
En este caso el ENT > 0 se cumple tanto para los SPL de tipo endógeno como para los demás territorios de industrialización local. Se trata de la única rama manufacturera con EP positivo, al crecer la ocupación un 26% en los SPL y un 29,8% en la otra agrupación territorial (un 26,9% entre ambas áreas), que se traducen en 1.627 y 585 puestos de trabajo netos, respectivamente. Si la IAA se hubiese comportado como el conjunto de la economía castellana y leonesa, se hubiesen generado en total 474 empleos menos. No obstante, el dinamismo del subsector a escala regional, con una tasa de expansión del empleo a lo largo del decenio del 27,8%, arroja un ED negativo para todo el bloque.

Dicho balance se debe, en su mayor parte, al desfavorable comportamiento de la IAA arandina, que en 2011 cuenta con 658 puestos de trabajo menos que en 2001, soportando también pérdidas significativas Ledrada (-40) y Miranda de Ebro (-53). En el lado opuesto, los mejores resultados se producen en Venta de Baños (con la creación de 754 empleos netos), el municipio de Guijuelo (474), Toro (292) Medina (252), la Ribera del Duero (224 en Roa y 108 en Peñafiel), Aguilar (278), Briviesca (200), Rueda (112) y Cantimpalos (92, de los que 66 corresponden a Carbonero). La expansión relativa más intensa se da en Roa, que quintuplica su empleo asalariado en la rama, y Venta de Baños, que lo triplica. Ambos municipios tienen los mayores índices de ventaja locacional (209,5 y 648,7, respectivamente), seguidos por Toro (166,9), Aguilar (135,2), Medina (130,3), Guijuelo (88,4) y Rueda (82,8). El mayor EP tiene lugar en los SPL de Aranda (138,2) y Guijuelo (103,5), dado el gran peso de la rama en sus respectivas economías locales<sup>19</sup>.

En Aranda, Venta de Baños, Aguilar y Briviesca es donde resulta más elevado, dada la presencia de empresas de gran entidad como son, respectivamente, Leche Pascual, Grupo Siro, Galletas Gullón y las instalaciones de la antigua Repostería Martínez (adquirida a Bimbo por el citado Grupo Siro). La menor dimensión se da en Ledrada, Cantimpalos y Roa, seguidas, a distancia, de Guijuelo, Carbonero el Mayor y Peñafiel; en tales municipios el tamaño medio no alcanza los 15 afiliados por centro de cotización. Respecto a la andadura de los SPL en los últimos diez años, la Tabla 8 refleja una evolución del empleo y del número de unidades productivas relativamente satisfactorio. Por lo que se refiere a estas últimas, los índices de expansión más elevados se producen en Peñafiel (106,67%) y Roa (114,29%), seguidas de Toro (61,54%), debido a la explosión en el número de bodegas.

<sup>19</sup> La situación de los SPL de Peñafiel-Roa, Toro, Guijuelo y, más recientemente Cantimpalos, guarda una estrecha relación con la presencia de Denominaciones de Calidad en su territorio. De hecho, la revalorización de terrenos y productos inherente a las mismas justifica en gran parte su mayor

En todo caso, los movimientos en el empleo a lo largo de la década han supuesto, en algunos territorios cambios sustanciales en el peso de las ramas que marcan la especialización industrial local. Como se ve en la Figura 7, en la mayoría de los municipios y SPL donde predominaba en 2001 un solo subsector, la monoespecialización tiende a mantenerse en 2011 - con ligeros descensos en San Leonardo, Toro y Aguilar - e incluso a subir, como en Íscar y Tierra de Pinares (con la madera) y en Guijuelo y Cantimpalos, Peñafiel-Roa y Rueda; en estos cuatro últimos, el índice de empleo agroalimentario sobre la ocupación industrial local es, respectivamente, del 97,5%, 90%, 85% y 88,6%<sup>20</sup>. Sin embargo, en los SPL textiles de Pradoluengo y Béjar ocurre lo contrario, apareciendo signos de diversificación productiva (artes gráficas en el primero; IAA y productos metálicos en el segundo). Algo similar se da en Duruelo (mueble), Valle de Mena (madera) y Cuéllar, donde al empleo en el subsector dominante se une, respectivamente, el registrado en las actividades maderera, metalúrgica y agroalimentaria.



S-1: Rama principal de especialización local; S-2 y S-3: otras ramas de especialización por orden de importancia.

FUENTE: Elaboración propia, a partir de: Junta de Castilla y León (D.G. de Estadística); datos de la Tesorería General de la Seg. Social.

**Figura 7. Variación del peso sobre la industria local de las ramas manufactureras de especialización en los núcleos de industrialización local (%)**

dinamismo. En el caso de la Ribera del Duero, la constante expansión desde la creación de la Denominación de Origen, se ha traducido en una explosión en el número de bodegas inscritas en el Consejo Regulador (actualmente hay 261 instalaciones dedicadas a la elaboración y 279 al almacenamiento). También en Toro ha aumentado notablemente, aunque en menor medida, el número de unidades productivas y de trabajadores. E incluso en la zona de Rueda, cuya configuración se va asemejando cada vez más a un SPL típico. Sorprende dicho fenómeno en un mercado maduro como el del vino, cuyo consumo se ha visto desplazado por el de cerveza, y con fuertes competidores tradicionales como Francia e Italia y nuevos en auge como Australia, Nueva Zelanda, Chile o Sudáfrica.

<sup>20</sup> Ese altísimo peso de la IAA en dichos núcleos se detecta también cuando se toma como referencia la economía local en su conjunto. Así, la IAA en Guijuelo pesa hasta el 70%; en Cantimpalos el 33% (el 64% en la localidad homónima); en la Ribera del Duero el 26% y en Rueda el 49%. En Toro llega a representar el 28% del empleo local total y en Aguilar de Campoo el 34%.

En los municipios donde existen dos actividades destacadas se detectan igualmente comportamientos dispares. Así, en Aranda y Arévalo, la IAA y la rama de caucho y plásticos siguen caracterizando el tejido industrial (aunque en descenso en el primer municipio y en ascenso en el segundo). En otros la primera actividad va ganando ventaja sobre la segunda, como en Miranda (con el subsector del metal respecto al químico), Venta de Baños (IAA versus fabricación de productos minerales no metálicos) y Covalada (madera versus mueble). En Santovenia se da un cambio en el *ranking*, cediendo el primer puesto la rama de la maquinaria y equipo en favor de la del metal, alcanzando ésta un peso del 49%.

Otro tanto ocurre en las localidades con diversificación productiva. En Ponferrada se mantiene la metalurgia en primer lugar, ocupando ahora el segundo el subsector de maquinaria y equipo, desplazando a la actividad extractiva. Análogamente, en Pedrajas, la rama maderera sigue en cabeza, cediendo la de textil y confección ante la IAA. Sin embargo, en Medina la tradicional fabricación de muebles se ve superada por la IAA y la metalurgia. También se constata alternancia en el liderazgo local en Villaturiel (el metal frente al mueble) y Villares de la Reina (la maquinaria frente al mueble y el metal). Por último, en Briviesca, la IAA ha ido alcanzado un peso notable (el 69%), evidenciando una tendencia a la monoespecialización a costa del textil y la maquinaria.

## 5. CONCLUSIONES

A la luz del análisis realizado cabe extraer, las siguientes conclusiones principales:

- El empleo en la industria castellana y leonesa, a semejanza de la nacional y del tejido productivo general, ha atravesado en la última década por dos etapas muy diferentes, una de auge hasta 2005 y otra de contracción, especialmente brusca desde 2009. El empleo asalariado supone un altísimo porcentaje del total, siendo, en general, las unidades productivas de modesta dimensión.
- El empleo industrial castellano y leonés se halla fuertemente polarizado, tanto a nivel provincial (Burgos y Valladolid en cabeza), como sectorial (destacando la IAA y sectores como *Material de transporte*, *Metalurgia* y *fabricación de productos metálicos* e *Industrias extractivas, energía, agua y residuos*.
- Existen en la región varios focos de concentración/especialización manufacturera, tanto en número de establecimientos como en nivel de empleo, agrupables en tres categorías: SPL de tipo endógeno (19), de tipo exógeno (4) y municipios de interés desde la óptica del desarrollo local (5). En ellos predomina la monoespecialización ligada a la agroindustria (IAA y madera).
- El análisis *shift-share* clásico efectuado muestra que en el periodo 2001-2011 se ha generado empleo asalariado neto en la economía castellana y leonesa (unos 121.000 puestos de trabajo), con una tasa de expansión conjunta del 21,2%. Su distribución sectorial resulta dispar, registrando los servicios y la agricultura los mejores datos, frente a la industria y la construcción.
- El *shift-share* aplicado a escala microterritorial permite constatar, dentro del ámbito económico general de los SPL endógenos, la creación neta, entre 2001 y 2011, de 10.645 empleos por cuenta ajena, merced a un crecimiento del

24,3% respecto al nivel del inicio del periodo. A ellos se suman los 3.700 generados en el conjunto de los demás territorios (SPL exógenos y municipios de industrialización local). El comportamiento de los SPL es muy diverso. Considerando el sector servicios como el más dinámico, las cifras globales más favorables para toda la década se dan en Venta de Baños, Guijuelo, Cantimpalos, Medina y, sobre todo, Toro y la Ribera del Duero (con mejores datos en 2011 que en 2007). Las menos benignas corresponden a Cuéllar, Íscar, Béjar, Tierra de Pinares y, especialmente, a Pradoluengo.

- En el sector secundario, presentan una tendencia desfavorable en 2001-2011 (con ENT, EP y ED negativos) Aranda y los dos SPL textiles, a los que se suman, desde 2007, Ponferrada, Tierra de Pinares Íscar, Cuéllar y núcleos como Miranda, Villares y Santovenia. Esto corrobora el mayor impacto de la crisis en las zonas con especialización más afín a la construcción. En el lado opuesto, con ENT y ED positivos, figuran Venta de Baños, Toro, Guijuelo, la Ribera del Duero, Carbonero, Aguilar, Rueda, Valle de Mena y Villaturiel.
- Por ramas, pierden claramente posiciones *Caucho y plásticos*, *Fabricación de productos minerales no Metálicos*, *Textil y confección*, *Madera y corcho* y *Muebles y otras industrias manufactureras*. Las tres primeras por el signo negativo de sus EP y ED (por su gran peso en las economías locales y el menor dinamismo que sus homónimas a nivel regional). Las dos últimas por su EP. Los ENT más altos y positivos se dan en *Maquinaria y equipo mecánico, eléctrico, electrónico y de precisión* y *Alimentación, bebidas y tabaco*, únicos que crean empleo neto entre diciembre de 2007 y septiembre de 2011.
- La IAA es la única rama con EP positivo, al ser más dinámica que el conjunto de la economía regional. Ha aumentado su peso no sólo en los SPL y municipios especializados en el sector (Venta de Baños, la Ribera – ambos con las mayores ventajas locacionales -, Toro, Guijuelo, Cantimpalos, Aguilar, Briviesca y Rueda), sino también en otros como Medina, Béjar, Cuéllar y Pedrajas; con todo, esos resultados empeoran bastante en el caso arandino.
- La mono especialización manufacturera, tiende a mantenerse en 2011, e incluso a aumentar, tanto en los dinámicos SPL agroalimentarios (con índices de participación en el empleo industrial local superiores al 85%), sino también en Íscar y Tierra de Pinares, con la actividad maderera. Por el contrario, aparecen signos de diversificación productiva, en Pradoluengo, Béjar, Duruelo, Valle de Mena y Cuéllar, donde al empleo en el subsector dominante se une el registrado en otra actividad, dando lugar a una incipiente poliespecialización como mecanismo de ajuste productivo. Esa diversificación, por lo general, persiste (salvo en Briviesca y, quizá, Santovenia), en los municipios en que ya existen dos ramas destacadas (sobre todo en Aranda, Arévalo y Miranda) e incluso tres (Medina, Pedrajas, Villaturiel y Villares).
- Aunque a priori la mono especialización productiva tiende a aumentar el grado de vulnerabilidad del territorio, en tanto que la diversificación faculta el relevo en la actividad económica, los resultados obtenidos, no parece reflejar la existencia de un prototipo de SPL cuya organización interna lo haga particularmente resistente a la actual crisis económico-financiera, adquiriendo gran relevancia, en este sentido, el devenir del propio sector de especialización



local. Así lo demuestra la pujanza de la IAA - con vocación exportadora en un número creciente de empresas - en los diferentes tipos de zonas, en contraste con otros sectores como el textil o *Caucho y plásticos*. Con todo, la continuidad de esa pujanza no es fácil en un contexto de sequía de crédito, de débil demanda interna y de escasez presupuestaria pública, cuya prolongación en el tiempo constituye una seria amenaza para el desarrollo futuro.

## REFERENCIAS

- ARCELUS, F.J. (1984): An extension of shift-share analysis. *Growth and Change*, 15, 3-8.
- BERZEG, K. (1984): A note on statistical approaches to Shift-share analysis. *Journal of Regional Science*, vol. 24 (2), 277-285.
- BOIX, R.; GALLETO, V. (2006): Sistemas locales de trabajo y distritos industriales en España. *Economía Industrial*, 359,165-184.
- CENTRE D'ESTUDIS I PLANIFICACIÓ (CEP) (1993): *EXCEL. Cooperación entre empresas y Sistemas productivos locales*. IMPI-Ministerio de Industria Comercio y Turismo, Madrid.
- ESTEBAN-MARQUILLAS, J.M. (1972): Shift-share analysis revisited. *Regional and Urban Economics*, vol. 3, 249-256.
- GAROFOLI, G.; MAZZONI, R. (1994): I sistemi produttivi locali: un'introduzione. En Garofoli, G. y Mazzoni, R. (coord.): *Sistemi produttivi locali: struttura e trasformazione*, 7-24. Franco Angeli, Milán.
- INSTITUTO DE TERRITORIO Y URBANISMO (ITUR) (1987): *Áreas rurales con capacidad de desarrollo endógeno*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- JUSTE CARRIÓN, J.J. (2001): *Desarrollo local y mercado global: los sistemas productivos locales y la industria agroalimentaria en Castilla y León*. Tesis Doctoral, Dpto. de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid. <http://cervantesvirtual.com> & <http://www.proquest.umi.com>.
- JUSTE CARRIÓN, J.J. (2011): Industria agroalimentaria, desarrollo rural y sistemas productivos locales en Castilla y León. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios*, 2, 219-252.
- JUSTE CARRIÓN, J.J.; FERNÁNDEZ ARUFE, J.E.; PEDROSA SANZ, R.; GÓMEZ GARCÍA, J. (2007): Los sistemas productivos locales industriales en Castilla y León. *Anales de Economía Aplicada 2007*, 83-104. ASEPELT-Delta publicaciones, Madrid.
- MAYOR FERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ MENÉNDEZ, A.J.; PÉREZ SUÁREZ, R. (2005): Escenarios de empleo regional. Una propuesta basada en el análisis shift-share. *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 23 (3), 863-887.
- NAZARA, S.; HEWINGS, G.J.D. (2004): Spatial structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-share analysis. *Growth and Change*, vol. 35 (4), 476-490.
- RAMAJO HERNÁNDEZ, J.; MÁRQUEZ PANIAGUA, M.A. (2008): Componentes espaciales en el modelo shift-share. Una aplicación al caso de las regiones peninsulares españolas. *Estadística Española*, vol 50 (168), 247-272.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1988): *Desarrollo local: Una estrategia de creación de empleo*. Pirámide, Madrid.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (2005): *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Pirámide, Madrid.

# CREATIVIDAD Y CRECIMIENTO. EL CASO DE LAS PROVINCIAS Y COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS. APLICACIÓN Y CRÍTICA DEL MODELO DE R. FLORIDA<sup>1</sup>

**JUAN MIGUEL BÁEZ MELIÁN**

Departamento de Dirección y Organización de Empresas. Universidad de Zaragoza.  
Gran vía, 2. 50005 Zaragoza.

**JOSÉ ÁNGEL BERGUA AMORES**

Departamento de Psicología y Sociología. Universidad de Zaragoza.  
Gran vía, 2. 50005 Zaragoza.

**DAVID PAC SALAS**

Departamento de Psicología y Sociología. Universidad de Zaragoza.  
Gran vía, 2. 50005 Zaragoza.  
Dirección postal completa

e-mail: [jmbaez@unizar.es](mailto:jmbaez@unizar.es)  
Telefono: 976 762 097 (ext. 4672)

## Resumen

El artículo propone una aplicación a España del modelo de Richard Florida sobre la importancia de la creatividad y de la clase creativa en la economía en general y el crecimiento en particular. La creatividad es un indicador que reúne medidas relativas a la tecnología, el talento y, esto es lo novedoso, la tolerancia. Cada medida, está compuesta, a su vez, por tres subíndices. La conclusión más importante es que la creatividad tiene menos que ver con la tolerancia que con los otros dos índices. De todas formas, en dicho indicador el subíndice de bohemios parece importante, mientras que los otros dos (extranjeros y gays) no lo son.

*Palabras clave:* economía creativa, crecimiento económico, análisis de correlación.

*Área Temática:* Economía nacional, regional y local.

## Abstract

The paper applies the Richard Florida's model about the relevance of creativity and the creative Class in Economy and Development. Creativity is a measure that joins index of technology, talent and tolerance. Each index is composed by three sub index. The most important conclusion is that tolerance is less important in creativity than the other index. However, the index of bohemian people, included in tolerance with foreigners and gays, seems to be very important.

*Key Words:* Creative economy, economic growth, correlation analysis.

*Thematic Area:* National, regional and local economy

---

<sup>1</sup> El presente artículo es resultado de la investigación "Clases creativas en España: composición, formación y creatividad", a realizar entre 2011 y 2013, financiada por el Ministerio de Economía y Ciencia (ref. CSO2010-17139)

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde que Richard Florida (2010) publicó *The Rise of Creative Class* el año 2002, la noción de Clase Creativa ha alcanzado una gran popularidad en el ámbito de las ciencias sociales y ha estimulado infinidad de investigaciones<sup>2</sup>. Entre otras, las que él mismo ha realizado o dirigido sobre la clase creativa en Europa (Florida y Tinagli, 2004), la competición a nivel mundial por atraer profesionales creativos (Florida, 2005a) y la relación de la clase creativa con el desarrollo y cambio de las ciudades y regiones (Florida, 2005b). Poco después, como suele ocurrir con propuestas arriesgadas o temerarias y de tan alto impacto, aparecieron también las críticas, como las de Peck (2005), Scott y Allen (2006) o Uzzi y Spiro (2005). Igualmente aparecieron trabajos que encontraron útil el indicador para, por ejemplo, mostrar que combinaba bien con las políticas de sostenibilidad urbana (Budd, Lovrich, Pierce, Chamberlain, 2008). También algunas decisiones políticas se inspiraron en los trabajos de Florida, como la decisión de la BBC de trasladar ciertas actividades clave al noroeste de Inglaterra (Christopher, 2008). En cambio otras políticas, como la aplicada en Escocia, sobrestimaron el ambiente creativo de los territorios para atraer talentos (Houston, D., Finllay, A., Harrison, R. Y Mason, C., 2008) En España el primer trabajo sobre la clase creativa se lo debemos a Casares (2010). Está realizado desde un punto de vista muy económico y desagregando los datos sólo por comunidades autónomas, asuntos los dos en los que, como se verá, nuestra aproximación difiere. También Navarro y Mateos (2010) hacen una aproximación sobre las pautas de localización de la clase creativa en los municipios españoles, si bien utilizan básicamente la variable ocupación.

Dice Hawkins (2005) a propósito de la economía creativa que a finales de los años noventa se hablaba mucho de tecnología, de informática y de tecnologías de la información pero se estaba perdiendo mucho de vista lo que, en muchos negocios, es el punto de partida: *el hecho de tener ideas*. En cierto modo, la innovación parece referirse a eso, sobre todo cuando Schumpeter la define como una “ruptura con rutinas establecidas en el ámbito productivo”. Sin embargo, la innovación se supone que debe tener efectos prácticos, por lo que se distingue de la invención, resultado de una actividad genuinamente creativa. Por otro lado, suele verse como encarnada en un institución o trama institucional, cierto que entendida en términos simbólicos, pero donde pesan más los valores, normas y roles que los más oscuros e imprevisibles elementos profundos de la cultura o los más efímeros de la interacción cotidiana (Fernández Esquino, 2012)<sup>3</sup>. En fin, que la innovación parece tener un componente instituido mucho más importante que el instituyente. Además, está dirigida a “colocar nuevos dominios (ciencia, tecnología e información) bajo el control de la esfera productiva y del mercado, por lo que es evaluada según el cumplimiento de cierta función (García, 2012). Florida se coloca en una posición ambigua pues apuesta por la creatividad en tanto que ruptura, lo que le llevaría desmarcarse de la innovación, pero sigue interpretándola en términos de utilidad económica y dependiente de las organizaciones. En nuestra opinión, aunque no trabajaremos aquí ese punto de vista, la creatividad cuestiona cualquier orden instituido<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> En la actualidad no es posible entender las clases creativas sin hacer referencia a otras dos expresiones, la “economía creativa” y las “industrias creativas”. En la mayoría de los países hoy alrededor de 14 sectores de economía creativa (la publicidad, la arquitectura, las artes, la artesanía, el diseño, la moda, la edición, la cinematografía y el vídeo, la televisión y la radio, los programas informáticos interactivos de ocio, la música, las artes de interpretación y ejecución, la fotografía, los servicios informáticos, etc.) que tienen un elevado componente artístico. Pero, en realidad, la creatividad, dice Hawkins (2005), existe prácticamente en todos los ámbitos de la vida colectiva. La otra expresión, “las industrias creativas”, ha sido impulsada por la UNESCO (2005) con la intención de sustituir un concepto ya caduco por estrecho, como es el de las “industrias culturales”, y que hace referencia a aquellas industrias que combinan la creación, la producción y la comercialización de contenidos creativos que son intangibles y de naturaleza cultural. Supone entonces un conjunto más amplio de actividades, pues incluye a las industrias culturales (sectores editorial, multimedia, audiovisual, fonográfico, producciones cinematográficas, artesanía y diseño) más toda la producción artística o cultural, ya sean espectáculos o bienes producidos individualmente. En los países más desarrollados todos estos sectores crecen entre un 5% y un 20% anual.

<sup>3</sup> Entender los valores en términos emergentistas exige tener en cuenta a Hans Joas (Sánchez Capdequí, 2012: 159-183)

<sup>4</sup> El mayor fallo de quienes trabajan la creatividad desde un punto de vista organizacional o económico es no tener en cuenta a Hans Joas (1996: 4). En su opinión, “hay una dimensión creativa en toda acción humana”, incluso en la acción racional y la normativamente orientada, por lo que la creatividad no tiene ningún carácter residual, tal como tradicionalmente se ha sugerido.

## 2. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN.

Inspirados en los trabajos de Florida nosotros hemos construido índices de creatividad para las comunidades y provincias españolas. Sin embargo, nuestra metodología difiere ligeramente de la de este autor. Él obtuvo un indicador de creatividad combinando los índices de tecnología, talento y tolerancia que, a su vez, estaban compuestos por otros tres subíndices. La tecnología incluía subíndices relativos a I+D, Innovación y Alta Tecnología. Por lo que respecta al Talento, sus componentes eran el volumen de las clases creativas, el número de titulados y la cantidad de investigadores. Finalmente, la Tolerancia, fue medida en Estados Unidos a partir de la cantidad de extranjeros, bohemios y homosexuales, mientras que para el caso de Europa tuvo en cuenta las actitudes hacia las minorías, la autoexpresión y el índice de valores.

Por nuestra parte, nosotros hemos construido el índice de creatividad de la manera que sigue. Primero, obtuvimos información sobre los subíndices que incorporan la tecnología, el talento y la tolerancia (medida, como en Estados Unidos, a partir del número de extranjeros, homosexuales y bohemios, pues los datos de la Encuesta Mundial de valores que utilizó Florida en la investigación de Europa no están desagregados por regiones<sup>5</sup>). Para cada uno de esos subíndices elaboramos un ranking de comunidades autónomas y provincias (en este segundo caso, cuando ha sido posible) puntuando con 100 a los territorios que mejores números obtuvieron y otorgando al resto puntuaciones proporcionales en relación a ese techo. Después de obtener esos subíndices, calculamos los índices de tecnología, talento y tolerancia averiguando la media de las puntuaciones obtenidas por cada territorio. Finalmente, el índice de creatividad de cada territorio se elaboró sumando las puntuaciones obtenidas en las tres T (Tecnología, Talento y Tolerancia) y obteniendo la media aritmética. Por lo tanto, el ranking final de creatividad está calculado a partir de un máximo de 100 que habría obtenido el territorio que hubiera sido primero en todos los índices y subíndices.

En los cuadros 1, 2 y 3 tenemos todos los coeficientes de correlación que se pueden obtener entre las variables que hemos utilizado para construir los índices de creatividad. El cuadro 1 lo construimos a partir de los datos empleados por Florida y Tinagli (2004), es decir, se refieren al ranking de creatividad de EEUU y la UE. Los cuadros 2 y 3 se basan en los índices y subíndices elaborados según la metodología expuesta en el párrafo anterior, es decir, se refieren a los índices de creatividad para las comunidades autónomas y las provincias, respectivamente.

**Cuadro 1.** Creatividad EEUU-UE. Coeficientes de correlación

	<b>Clase Creativa</b>	<b>Capital Humano</b>	<b>Talento Científico</b>	<b>Índice Tecnológico</b>	<b>Innovación</b>	<b>Alta Tecnología</b>
<b>Índice Talento</b>	<b>,732</b>	<b>,817</b>	<b>,722</b>	<b>,791</b>	<b>,752</b>	<b>,796</b>
<b>Clase Creativa</b>		<b>,535</b>	<b>,340</b>	<b>,375</b>	<b>,380</b>	<b>,420</b>
<b>Capital Humano</b>			<b>,290</b>	<b>,576</b>	<b>,608</b>	<b>,688</b>
<b>Talento Científico</b>				<b>,857</b>	<b>,749</b>	<b>,704</b>
<b>Índice Tecnológico</b>					<b>,980</b>	<b>,931</b>
<b>Innovación</b>						<b>,939</b>

(Fuente: Florida y Tinagli (2004). Elaboración propia.)

La primera idea general que se nos ocurre de la observación de estos cuadros es que el signo positivo de casi todos los coeficientes que resultan significativos (las cifras en negrita corresponden a coeficientes con una significación de al menos el 5%) confirma la idoneidad de la construcción de los Índices. Efectivamente, si todos los componentes de los Índices tienen

<sup>5</sup> Este indicador incluso ha sido utilizado en China para confirmar una correlación fuerte con el tamaño de la clase creativa y el volumen de capital humano (Qian, 2010). De todas formas, este es un asunto polémico. Para algunos geógrafos, por ejemplo, la diversidad social que intenta medir la tolerancia no siempre mejora las ciudades. Es lo que parece ocurrir en Hamburgo (Pohl, 2008).

un efecto positivo sobre la Creatividad, las correlaciones entre ellos deben de ser necesariamente positivas. La única excepción la tenemos en la relación entre las variables Actitudes y Alta Tecnología en el cuadro de EEUU-UE, con una correlación negativa y significativa de -0.575.

**Cuadro 1.** Creatividad EEUU-UE. Coeficientes de correlación (continuación)

	<b>I+D</b>	<b>Índice Tolerancia</b>	<b>Actitudes</b>	<b>Values</b>	<b>Self-Expression</b>	<b>Índice Creatividad</b>
<b>Índice Talento</b>	,650	,205	-,321	,152	,512	,808
<b>Clase Creativa</b>	,238	,087	-,219	,014	,385	,466
<b>Capital Humano</b>	,293	-,017	-,453	-,020	,327	,542
<b>Talento Científico</b>	,937	,434	-,007	,357	,500	,849
<b>Índice Tecnológico</b>	,867	,307	-,360	,257	,619	,882
<b>Innovación</b>	,780	,227	-,471	,189	,617	,822
<b>Alta Tecnología</b>	,639	,023	-,575	,012	,460	,721
<b>I+D</b>		,619	,063	,526	,647	,914
<b>Índice Tolerancia</b>			,517	,899	,677	,673
<b>Actitudes</b>				,285	,043	-,042
<b>Values</b>					,439	,585
<b>Self-Expression</b>						,777

(Fuente: Florida y Tinagli (2004). Elaboración propia.)

Otra variable con problemas en el trabajo de Florida y Tinagli (2004) es Values, que obtiene sólo tres coeficientes positivos y significativos. También podemos decir lo mismo, aunque en menor medida, de la variable Self-Expression, con cinco coeficientes positivos y significativos. Como se ve, las tres variables que componen el subíndice de Tolerancia son las de menor correlación con el resto de variables. De ahí que su correlación con el Índice de Creatividad sea el de menor cuantía: 0.673, frente a 0.882 de la Tecnología y 0.808 del Talento. En general, la cuestión de la tolerancia, precisamente la que confiere mayor originalidad y da un carácter más sociológico a las tesis de Florida, es la que menos influye en el indicador final de creatividad.

Sin embargo, el índice de Tolerancia elaborado para el caso de las comunidades autónomas y provincias españolas obtiene mejores resultados. Aunque realmente es la variable bohemios la principal responsable de los buenos resultados, ya que sus coeficientes son todos positivos y significativos, tanto en las CCAA como en las provincias. En cualquier caso, la Tolerancia también es la de menor correlación significativa con la Creatividad, en el caso de las CCAA: 0.678, frente a 0.817 del Talento y 0.942 de la Tecnología. En el caso de las provincias, la correlación Tolerancia-Creatividad supera a la de Talento-Creatividad (0.673 y 0.543, respectivamente), aunque hay que recordar que en esta ocasión el subíndice de Talento carecía de la variable investigadores.

Lo que parece obvio, por otra parte, es que la Tecnología es de los tres subíndices el que mejor “explica” el índice total de creatividad, mientras que la Tolerancia es el que obtiene peores resultados.

Si nos fijamos en los subíndices de las variables que componen el subíndice de talento, vemos que la variable que tiene una mayor correlación con el índice total de creatividad es la de talento científico o investigadores per cápita: 0.849 en el cuadro de EEUU-UE y 0.832 en el de las CCAA. En cuanto a los coeficientes de las variables que componen el subíndice de

tecnología, hay que decir que son todos bastante elevados: el menor de todos es el de la relación creatividad-alta tecnología (0.7208) en el caso de EEUU-EU. La magnitud de estos coeficientes refuerza la idea de que es el de mayor peso en nuestro índice de creatividad.

**Cuadro 2.** Creatividad Comunidades Autónomas. Coeficientes de correlación

	I+D	Patentes	Alta tecnología	Tolerancia	Bohemios	Extranjeros
<b>Tecnología</b>	,929	,906	,980	,425	,660	,167
<b>I+D</b>		,710	,932	,341	,632	,067
<b>Patentes</b>			,822	,420	,519	,246
<b>Alta tecnología</b>				,421	,702	,141
<b>Tolerancia</b>					,799	,854
<b>Bohemios</b>						,503

(Fuente: Elaboración propia.)

**Cuadro 2.** Creatividad Comunidades Autónomas. Coeficientes de correlación (continuación)

	Homosex	Talento	Ocupaciones	Universitarios	Investigadores	Creatividad
<b>Tecnología</b>	,344	,861	,721	,852	,868	,942
<b>I+D</b>	,274	,903	,808	,873	,903	,883
<b>Patentes</b>	,352	,689	,521	,688	,715	,842
<b>Alta tecnología</b>	,332	,852	,727	,852	,849	,927
<b>Tolerancia</b>	,862	,197	,142	,141	,238	,678
<b>Bohemios</b>	,616	,562	,543	,526	,557	,827
<b>Extranjeros</b>	,562	-,041	-,120	-,073	,010	,416
<b>Homosex</b>		,098	,070	,026	,146	,552
<b>Talento</b>			,929	,981	,979	,817
<b>Ocupaciones</b>				,927	,848	,701
<b>Universitarios</b>					,932	,785
<b>Investigadores</b>						,832

(Fuente: Elaboración propia.)

Otra variable con problemas en el trabajo de Florida y Tinagli (2004), también central en sus tesis, hasta el punto de que ha dado título a su trabajo más conocido, es la de clase creativa, con dos únicos coeficientes positivos y significativos. Sin embargo, de nuevo, con nuestros datos, referidos a las comunidades autónomas y provincias españolas, esta variable obtiene buenos resultados: nueve coeficientes positivos y significativos con las CCAA y siete con las provincias, siendo especialmente altas sus correlaciones con las variables que componen el subíndice tecnológico.

**Cuadro 3. Creatividad Provincias. Coeficientes de correlación**

	<b>Clases Creativas</b>	<b>Universitarios</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Patentes</b>	<b>Alta Tecnología</b>
<b>Talento</b>	,965	,984	,419	,370	,406
<b>Clases Creativas</b>		,902	,351	,284	,367
<b>Universitarios</b>			,449	,414	,417
<b>Tecnología</b>				,926	,925
<b>Patentes</b>					,713

(Fuente: Elaboración propia)

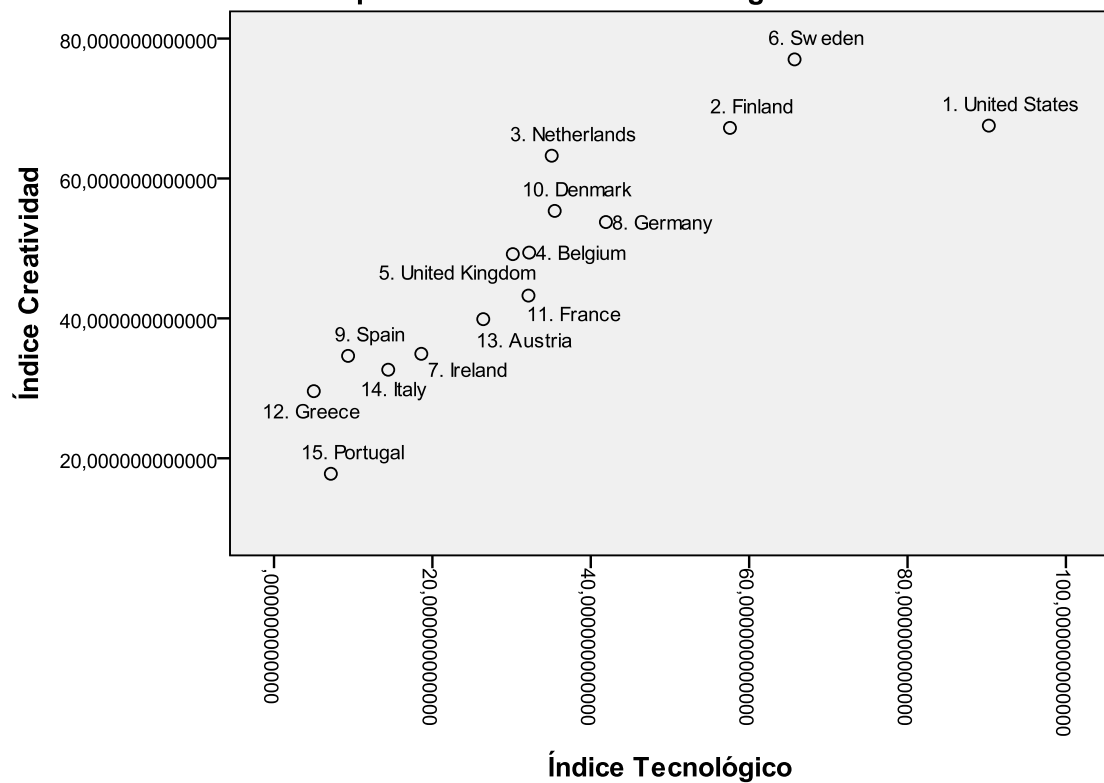
**Cuadro 3. Creatividad Provincias. Coeficientes de correlación (continuación)**

	<b>Tolerancia</b>	<b>Bohemios</b>	<b>Extranjeros</b>	<b>Homosexuales</b>	<b>Creatividad</b>
<b>Talento</b>	,014	,515	-,218	-,129	,543
<b>Clases Creativas</b>	-,011	,496	-,251	-,127	,481
<b>Universitarios</b>	,031	,508	-,186	-,125	,564
<b>Tecnología</b>	,425	,559	,280	,207	,919
<b>Patentes</b>	,395	,548	,244	,189	,847
<b>Alta Tecnología</b>	,392	,487	,274	,193	,854
<b>Tolerancia</b>		,674	,898	,751	,673
<b>Bohemios</b>			,399	,284	,764
<b>Extranjeros</b>				,559	,477
<b>Homosexuales</b>					,396

(Fuente: Elaboración propia)

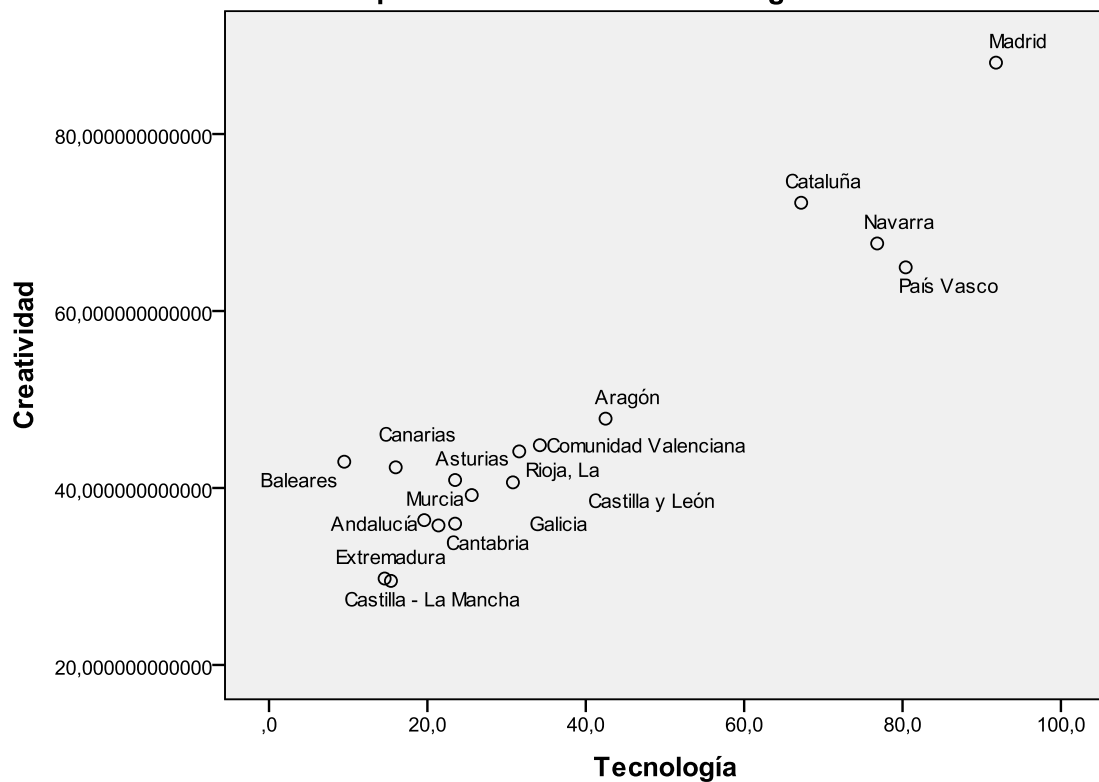
Como una forma de representar gráficamente la fuerte correlación positiva entre nuestro índice de creatividad y el subíndice de tecnología, presentamos los gráficos 1, 2 y 3, en los que tenemos los pares de valores tecnología-creatividad para EEUU-UE, comunidades autónomas y provincias, respectivamente. Se observa claramente la tendencia creciente en los tres casos. Por otra parte, también se observa que algunos pares de valores destacan en la parte superior derecha de los gráficos: Estados Unidos, Suecia y Finlandia en el gráfico 1; Madrid, Cataluña, Navarra y País Vasco en el gráfico 2; y Madrid, Barcelona, Zaragoza, Navarra, Castellón y, en menor medida, Álava, en el gráfico de las provincias.

**Gráfico 1. Dispersión Creatividad-Tecnología. EEUU-UE**



Salida del SPSS v.19

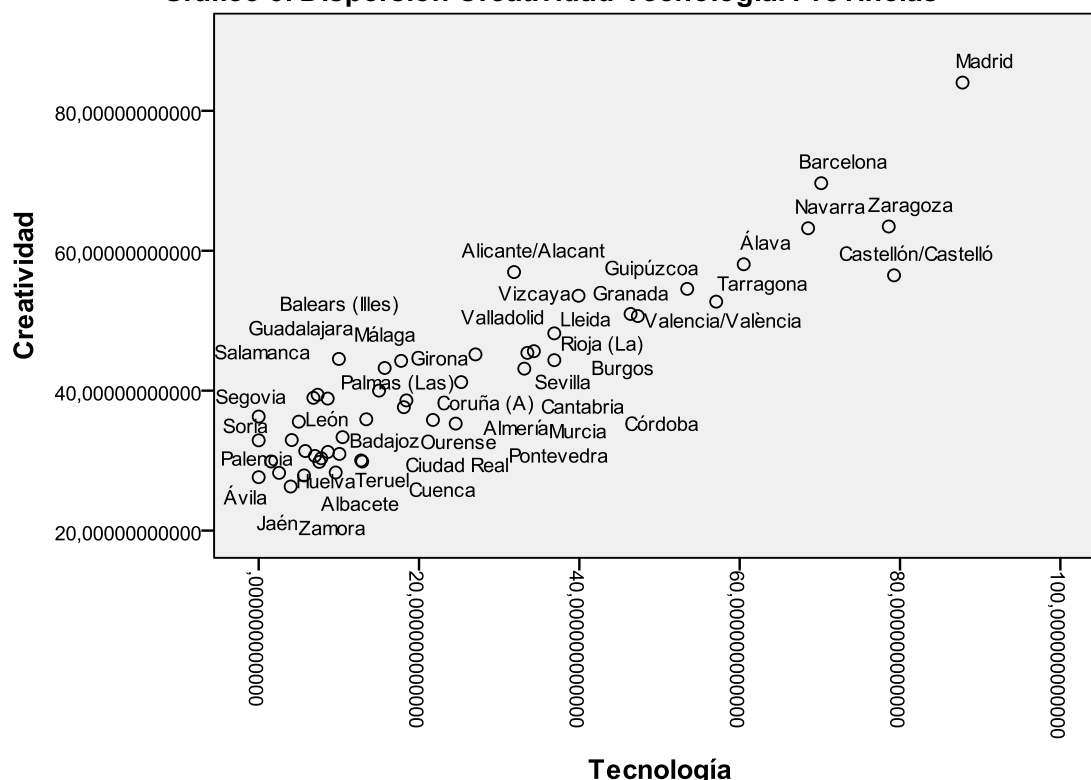
**Gráfico 2. Dispersión Creatividad-Tecnología. CCAA**



Salida del SPSS v.19



**Gráfico 3. Dispersión Creatividad-Tecnología. Provincias**



Salida del SPSS v.19

En el gráfico 1, si exceptuamos Estados Unidos, los puntos casi dibujan una línea recta con pendiente claramente creciente, dejando en la parte inferior izquierda del gráfico precisamente aquellos países con mayores dificultades en la actual crisis: Portugal, Grecia, Italia, España e Irlanda. Por otra parte, en el gráfico 2, la posición tan diferenciada de las comunidades de Madrid, Cataluña, Navarra y País Vasco dejan entrever una importante brecha tecnológica entre estas y el resto de comunidades. Algo parecido, aunque en menor medida, podemos decir con respecto a Madrid en el gráfico 3.

### 3. LA CREATIVIDAD COMO VARIABLE EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO

Un conocido trabajo sobre el crecimiento económico es el de Barro y Sala-i-Martin (2004). En el capítulo 12 de esta obra los autores realizan un trabajo empírico a través de una serie de estimaciones de corte transversal, donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Las principales variables independientes son las siguientes: el logaritmo del PIB per cápita inicial, el nivel educativo (medido por el promedio de número de años de educación secundaria y universitaria masculina), la esperanza de vida (en concreto, la inversa de la esperanza de vida a la edad de un año), la tasa de fertilidad (nacimientos con vida totales por mujer durante toda su vida), el ratio de consumo público (sustrayendo el gasto real en defensa y educación), el grado de respeto a la ley (medida subjetiva procedente de la *Guía Internacional de Riesgo País*), el grado de democracia (otra medida subjetiva procedente de la organización *Freedom House*), la apertura internacional (ratio entre la suma de importaciones y exportaciones y el PIB), la relación real de intercambio (su tasa de crecimiento), el ratio de inversión (inversión nacional bruta real/PIB real) y la tasa de inflación.

En el cuadro 4 tenemos un resumen de las variables explicativas y los correspondientes tipos de influencia en las regresiones básicas. Como se puede apreciar, los coeficientes tienen todos los signos teóricos esperados, aunque el de la apertura internacional resulta no significativo. Por otra parte, la relación entre el crecimiento del PIB per cápita y la variable democracia es curvilínea, es decir, la democratización parece aumentar el crecimiento de los países poco democráticos, pero retrasa el crecimiento de países que ya han alcanzado un grado considerable de democracia.

**Cuadro 4.** Variables independientes y tipo de influencia en la ecuación de crecimiento

Variable independiente	Influencia
Log del PIBpc inicial	negativa
Nivel educativo	Positiva
Esperanza de vida	Negativa
Tasa de fertilidad	Negativa
Consumo público	Negativa
Respeto a la ley	Positiva
Democracia	
Apertura internacional	positiva pero no significativa
Relación real de intercambio	Positiva
Inversión	Positiva
Inflación	Negativo

(Fuente: Barro y Sala-i-Martin, 2004. Elaboración propia)

A continuación estimaremos una ecuación de crecimiento, similar a la de Barro y Sala-i-Martin (2004), para los países incluidos en el trabajo de Florida y Tinagli (2004), utilizando como variable explicativa el índice de creatividad, construido con nuestra metodología pero a partir de los datos aportados por los autores. Para llevar a cabo dicha estimación utilizaremos prácticamente las mismas variables que en el modelo básico de Barro y Sala-i-Martin, aunque eliminando las dos variables de carácter subjetivo: el grado de respeto a la ley y el nivel de democracia.

La variable dependiente es la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita y las variables explicativas son las siguientes: el logaritmo del PIB per cápita inicial (con la que pretendemos recoger el efecto convergencia, es decir, un mayor crecimiento de aquellos países con un menor PIB per cápita inicial), el nivel educativo (medido por el gasto por estudiante como porcentaje del PIB per cápita para la enseñanza primaria, secundaria y universitaria), la esperanza de vida (es decir, la esperanza de vida al nacer, medida en años), el ratio de fertilidad (los nacimientos totales por mujer), el consumo (el gasto total en consumo final, público más privado, como porcentaje del PIB), el ratio de apertura (la sumas de las importaciones y las exportaciones como porcentaje del PIB), la relación real de intercambio (su tasa de crecimiento), la Formación Bruta de Capital (como porcentaje del PIB) y la tasa de inflación (la tasa de crecimiento anual de los precios para el consumidor).

Todos los datos son promedios del periodo 1995-2005, excepto los de la variable relación real de intercambio, de la que no tenemos datos del año 1995, y los del logaritmo del PIB per cápita inicial, correspondientes al año 1995. Su procedencia es la base de datos de la OCDE.

**Cuadro 5.** Correlaciones entre todas las variables

	E	logPIB	Evd	Fer	Cons	Aper	RRI	FBC	Infl
<b>PIBpc</b>	-0,276	-0,392	-0,061	0,204	-0,05	0,095	0,267	0,031	0,189
<b>Educación</b>		0,351	-0,069	0,184	-0,308	0,064	-0,444	-0,302	<b>-0,62</b>
<b>logPIBpcinicial</b>			-0,146	<b>0,536</b>	-0,4	0,244	-0,12	-0,468	-0,463
<b>Esperdevida</b>				-0,462	0,04	-0,14	-0,164	-0,218	-0,157
<b>Fertilidad</b>					-0,245	0,238	0,048	-0,511	-0,327
<b>Consumo</b>						<b>-0,767</b>	0,308	-0,067	0,306
<b>Apertura</b>							-0,2	0,141	-0,116
<b>RRI</b>								0,028	0,456
<b>FBC</b>									<b>0,641</b>

(Fuente: Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19)

En el cuadro 5 tenemos los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables. Hay cuatro variables con signos contrarios a los esperados: educación y esperanza de vida con signo negativo, por un lado, y fertilidad e inflación con signo positivo, por otro.

**Cuadro 6.** Correlaciones de la Creatividad con las diferentes variables

<b><math>\Delta</math>PIBpc</b>	0.120	<b>Consumo</b>	-0.187
<b>Educación</b>	0.487	<b>Apertura</b>	0.022
<b>LogPIBpcinicial</b>	<b>0.562</b>	<b>RRI</b>	-0.382
<b>Esperanza de vida</b>	0.090	<b>FBC</b>	<b>-0.733</b>
<b>Fertilidad</b>	0.502	<b>Inflación</b>	<b>-0.653</b>

(Fuente: Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19)

Veamos qué es lo que ocurre con las correlaciones entre la creatividad y el resto de variables (cuadro 6). Nos llama la atención el signo positivo y significativo (al 5%) de la correlación con el logaritmo del PIB per cápita inicial, indicando la ausencia de un efecto convergencia, es decir, son las economías con mayor PIBpc inicial las que tienen un mayor índice de creatividad. Por otra parte, los signos negativos y significativos (al 1%) de la FBC y la inflación parecen indicar que las economías más creativas son aquellas con menor inversión y mayor estabilidad de precios.

La estimación del modelo por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con todas las variables comentadas anteriormente no obtuvo buenos resultados, por lo que decidimos eliminar aquellas variables con un poder explicativo menor. El modelo básico, con todos los coeficientes significativos y con los signos teóricamente esperados incluía, además de una constante, las siguientes variables: el logaritmo del PIB per cápita inicial, la relación real de intercambio, la apertura y la creatividad. Modificando este modelo básico conseguimos aumentar los coeficientes de determinación, aunque a costa de reducir ligeramente el valor del estadístico F y la significancia del coeficiente de la variable apertura.

En el cuadro 7 presentamos los coeficientes del modelo, añadiendo las variables formación bruta de capital y fertilidad. En este caso el coeficiente de determinación es igual a 0.747 y el corregido a 0.557, mientras que el valor del estadístico F es 3.928 con una significación del 3.9%. Como vemos en el cuadro 7, las variables con una significación inferior al 5% son el logaritmo del PIB per cápita inicial, la RRI y la creatividad, todas ellas con los signos esperados. Es decir, que entre estos quince países se produce un efecto de convergencia en el crecimiento y un efecto positivo sobre el mismo de la RRI y de la creatividad. Si nos fijamos en la columna de coeficientes tipificados vemos que la variable con mayor influencia sobre el crecimiento es nuestro índice de creatividad, lo que en cierta medida confirma las tesis de Florida. No obstante, estos resultados hay que tomarlos con la prudencia propia de cualquier estimación de corte transversal de una muestra pequeña.

**Cuadro 7.** Coeficientes de la ecuación de crecimiento

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
<b>(Constante)</b>	32,648	9,383		3,479	,008
<b>logPIBpcinicial</b>	-8,432	2,156	-,926	-3,911	,004
<b>RRI</b>	,358	,139	,574	2,585	,032
<b>Apertura</b>	,500	,381	,269	1,311	,226
<b>Creatividad</b>	,044	,015	1,028	3,043	,016
<b>FBC</b>	,126	,080	,466	1,568	,155
<b>Fertilidad</b>	,935	,687	,330	1,361	,210

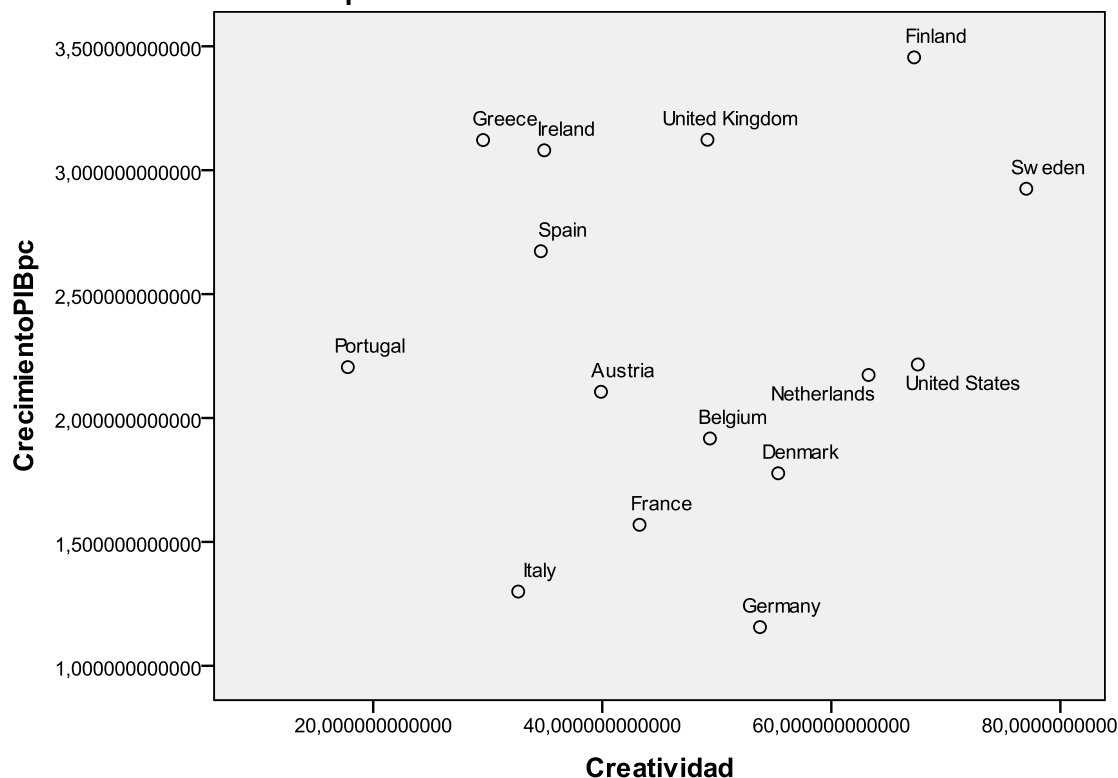
(Fuente: Salida del SPSS v.19. Estimación por MCO. Variable dependiente: Crecimiento del PIB per cápita)

Para profundizar algo más esta idea regresamos nuestra variable creatividad sobre el crecimiento del PIB per cápita. La estimación por MCO sin constante presenta un coeficiente de determinación igual a 0.846, siendo el corregido igual a 0.834. Los estadísticos F y t del coeficiente de regresión toman los valores 76.618 y 8.753, respectivamente, ambos con una significación del 0%. Para ver mejor esta relación creciente entre crecimiento y creatividad hemos construido el diagrama de dispersión entre ambas variables (gráfico 4).

La observación de dicho gráfico pone de manifiesto, por un lado, la mencionada relación creciente entre ambas variables y, por otro lado, nos sugiere la agrupación de algunos países en función de sus valores de crecimiento y creatividad. En la parte superior derecha destacan dos países con valores altos en ambas variables: Finlandia y Suecia. Dos países que

han sabido traducir sus altos niveles de creatividad en crecimiento de su PIBpc. Lo mismo, aunque en menor medida, podemos decir del Reino Unido. En la parte inferior derecha tenemos a un grupo de países con alta creatividad y con tasas de crecimiento aceptable: Estados Unidos, Holanda, Bélgica y Dinamarca. La creatividad de Alemania parece suficiente, pero su PIBpc fue el de menor tasa de crecimiento durante la década. Sin duda, sus dificultades derivadas de la unificación son las responsables de este hecho. Austria y Francia podrían pertenecer al grupo de Estados Unidos, siempre que el primero aumente su nivel de creatividad y el segundo obtenga mejores resultados en ambas variables.

**Gráfico 4. Dispersión Crecimiento-Creatividad. EEUU-UE**



Salida del SPSS v.19

En el lado superior izquierda del gráfico tenemos a un grupo de países con alto crecimiento pero baja creatividad: España, Irlanda y Grecia. Como ha quedado de manifiesto en estos últimos años de crisis, los modelos de crecimiento de estos países no han sido los más adecuados para un crecimiento sostenible a largo plazo. Pensamos que ésta reducida sostenibilidad debe corregirse mediante un mayor peso de la creatividad en el modelo productivo. Lo mismo podemos decir de Portugal, aunque sus mayores dificultades se manifiestan en una posición más a la izquierda y por debajo de los otros tres países. Por último, tenemos el caso de Italia, con bajo crecimiento y creatividad, una mala combinación que también le está acarreado serias dificultades en la crisis actual.

A continuación estimamos una ecuación de crecimiento para las comunidades autónomas, insertando en ella como una de las variables explicativas el índice de creatividad. El modelo básico empleado es, de nuevo, el propuesto por Barro y Sala-i-Martin (2004), aunque también hemos probado con otras variables cuya influencia sobre el crecimiento consideramos plausible. Como reconocen los propios autores, la cuestión de qué regresores incluir en la ecuación sigue abierta, fundamentalmente por dos razones: en primer lugar, porque las teorías económicas no son lo suficientemente precisas a la hora de identificar los determinantes del crecimiento y, en segundo lugar, porque dichas teorías no son mutuamente excluyentes, por lo que la tarea de concretar las variables independientes del modelo resulta compleja.

En nuestro modelo también utilizamos como variable dependiente el crecimiento del PIB per cápita ( $\Delta\text{PIBpc}$ ). Los datos son promedios del periodo 1996-2005. Las variables explicativas son las siguientes variables (todos los datos, incluidos los de la variable dependiente, provienen del INE). Para recoger el posible efecto convergencia utilizamos el logaritmo del PIB per cápita inicial ( $\text{LogPIBpc}$ ), es decir, del año 1995. Su signo teórico esperado es negativo, indicando un mayor crecimiento de aquellas comunidades más atrasadas.

Por otra parte, para recoger el efecto positivo de la educación (defendido por casi todas las teorías sobre el crecimiento), empleamos el gasto público en educación (GPE), que comprende el gasto de todas las administraciones públicas, en cualquiera de los niveles y en todo tipo de centro, público o privado. Los datos son promedios del periodo 2000-2005.

Para el efecto positivo de la sanidad, recurrimos a las camas hospitalarias en funcionamiento por cada 1.000 habitantes (CH). Sus datos son promedios del periodo 1995-2005. El otro efecto positivo, también defendido por una buena parte de la teoría, es debido al crecimiento de la población. Para recoger este efecto utilizamos la tasa de crecimiento de la población ( $\Delta P$ ) (entre los uno de julio de cada año), siendo los datos promedios del periodo 1996-2005.

Para captar el efecto negativo de la inestabilidad de precios empleamos la tasa de crecimiento anual del IPC (I). Los datos son promedios del periodo 1995-2005. Por último, y como dijimos anteriormente, introducimos también como regresor nuestro índice de creatividad (C) calculado para las comunidades autónomas y para el año 2001.

Hemos construido el cuadro 8 con los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables mencionadas. En negrita tenemos los coeficientes con una significación de al menos el 5%. Estos coeficientes parecen indicar un efecto convergencia en el gasto en educación, es decir, las comunidades con menor PIB per cápita inicial tienen un mayor gasto educativo. Sin embargo, en cuanto a las camas hospitalarias y la creatividad la relación es la inversa. Nos llama la atención los coeficientes negativos y significativos entre el crecimiento del PIB per cápita y de la población, por un lado, y la creatividad y el gasto en educación, por otro.

**Cuadro 8.** Correlaciones entre todas las variables. CCAA

	<b>LogPIBpc</b>	<b>GPE</b>	<b>CH</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b><math>\Delta P</math></b>
<b><math>\Delta\text{PIBpc}</math></b>	-,373	,396	-,093	-,195	-,001	<b>-,611</b>
<b>LogPIBpc</b>		<b>-,923</b>	<b>,507</b>	,481	<b>,805</b>	,343
<b>GPE</b>			-,420	-,475	<b>-,689</b>	-,389
<b>CH</b>				,105	,384	,066
<b>I</b>					,285	,166
<b>C</b>						,172

(Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19)

**Cuadro 9.** Coeficientes y significación de la estimación por MCO. CCAA

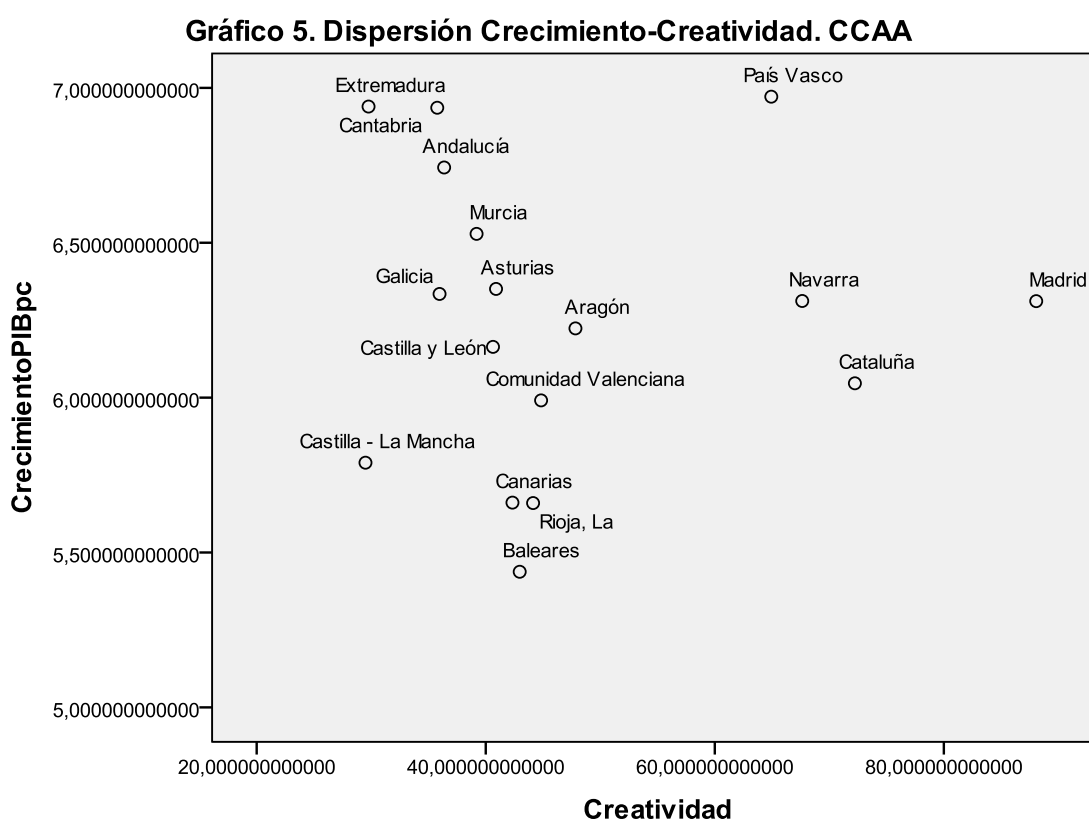
	<b>Coeficientes tipificados</b>	<b>Significación</b>	<b>Coeficientes tipificados</b>	<b>Significación</b>
<b>LogPIBpc</b>	-1.012	0.202	-2.423	0.031
<b>GPE</b>	-0.143	0.804		
<b>CH</b>	0.029	0.912		
<b>I</b>	0.081	0.745		
<b>C</b>	0.760	0.067	2.298	0.039
<b><math>\Delta P</math></b>	-0.461	0.079	-2.362	0.034

(Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19. Variable dependiente:  $\Delta\text{PIBpc}$ )

La estimación del modelo por MCO genera los coeficientes que mostramos en la segunda columna del cuadro 9, con su correspondiente significación de los estadísticos t en la tercera columna. Estos últimos valores nos indican que la bondad de la estimación es reducida, lo que es ratificado por el coeficiente de determinación, igual a 0.583 (el corregido es igual a

0.333), y por el valor del estadístico F, igual a 2.332 y con una significación de 0.113. En cualquier caso, y es lo que más nos interesa de esta estimación, la variable creatividad es la que presenta una mejor significación, presentando el coeficiente de mayor valor positivo.

Si eliminamos las tres variables con peor significación la estimación mejora sustancialmente, obteniéndose los coeficientes de la cuarta columna, con su correspondiente significación en la columna siguiente. El coeficiente de determinación corregido es igual a 0.478 y el valor del estadístico F es igual a 5.878, con una significación de 0.009. El signo positivo del coeficiente de la variable LogPIBpc (con una significación del 3.1%) confirma de nuevo la existencia de un efecto convergencia entre comunidades autónomas. Por otro lado, el signo negativo de la variable crecimiento de la población (contrario al teóricamente esperado), parece indicar que el tamaño de la comunidad autónoma representa un obstáculo al crecimiento de su PIB per cápita.



Salida del SPSS v.19

Por último, el signo positivo y significativo de la variable creatividad ratifica de nuevo la importancia de nuestro índice para explicar el crecimiento, en este caso, de las comunidades autónomas. En el gráfico 5 tenemos el diagrama de dispersión entre las variables crecimiento y creatividad. A diferencia del gráfico 4, en esta ocasión el cuadrante inferior derecha está vacío. La mayoría de las comunidades se sitúan en la parte superior izquierda, es decir, en la zona que podríamos calificar de *falso crecimiento*, ya que sus altas tasas de crecimiento durante el periodo de estudio son difíciles de sostener a largo plazo, debido a su escaso nivel de creatividad. En este sentido, destacan las comunidades de Extremadura y Cantabria. Las mejor situadas son aquellas con altas tasas de crecimiento y de creatividad, es decir, País Vasco, Madrid, Navarra y Cataluña. Por último, las de peor situación, con bajos niveles en ambas variables, son Castilla-La Mancha, La Rioja, Canarias y Baleares. Estas dos últimas con una fuerte dependencia del sector turístico.

A continuación estimamos por MCO un modelo muy parecido al anterior a las provincias españolas. Sin embargo, en esta ocasión no pudimos encontrar una variable con datos fiables con la que pudiéramos recoger el efecto positivo sobre el crecimiento de la educación. Por otro lado, para captar el efecto positivo de la sanidad, en lugar de utilizar el

número de camas hospitalarias en funcionamiento, hemos utilizado el número de médicos colegiados. De nuevo, todos los datos proceden del INE y son promedios de la década 1995-2005, salvo el logaritmo del PIBpc del año 1995 y la Creatividad, construido para el año 2001.

En el cuadro 10 tenemos todos los coeficientes de correlación de Pearson posibles. Llama la atención, en primer lugar, el mayor número de coeficientes con una significación de al menos el 5% (en negrita), suponemos que debido al mayor tamaño poblacional. Por otra parte, la mayoría de los signos son en esta ocasión más acorde con lo esperado teóricamente. Por último, queremos resaltar las dos variables con mayor correlación significativa con las otras variables: el LogPOBpc y la Creatividad, esta última con correlación positiva con el resto de variables, resultando únicamente no significativa en el caso del crecimiento del PIB per cápita.

**Cuadro 10.** Correlaciones entre todas las variables. Provincias

	<b>LogPIBpc</b>	<b>MC</b>	<b>ΔPob</b>	<b>I</b>	<b>C</b>
<b>ΔPIBpc</b>	-0.038	0.202	<b>0.398</b>	0.087	0.278
<b>LogPIBpc</b>		0.247	<b>0.303</b>	<b>0.498</b>	<b>0.661</b>
<b>MC</b>			0.192	0.084	<b>0.690</b>
<b>ΔPob</b>				0.197	<b>0.365</b>
<b>I</b>					<b>0.348</b>

(Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19)

En esta ocasión la estimación mínimo cuadrática también mejora sustancialmente, como se puede observar en el cuadro 11. Aunque en el modelo reducido los coeficientes de determinación son bastante pequeños, 0.285 y 0.238 el reducido, el estadístico F es igual 6.107 con una significación del 0.1%. De nuevo, las tres variables con significación por debajo del 5% son el logaritmo del PIB per cápita inicial, la creatividad y el crecimiento de la población, aunque esta última tiene ahora el signo positivo teóricamente esperado. El efecto positivo sobre el crecimiento, estadísticamente significativo, de la variable creatividad se ratifica de nuevo con estas estimaciones.

**Cuadro 11.** Coeficientes y significación de la estimación por MCO. Provincias

	<b>Coeficientes tipificados</b>	<b>Significación</b>	<b>Coeficientes tipificados</b>	<b>Significación</b>
<b>LogPIBpc</b>	-0.526	0.009	-0.435	0.012
<b>MC</b>	-0.121	0.528		
<b>ΔPob</b>	0.363	0.011	0.373	0.008
<b>I</b>	0.099	0.504		
<b>C</b>	0.542	0.035	0.430	0.015

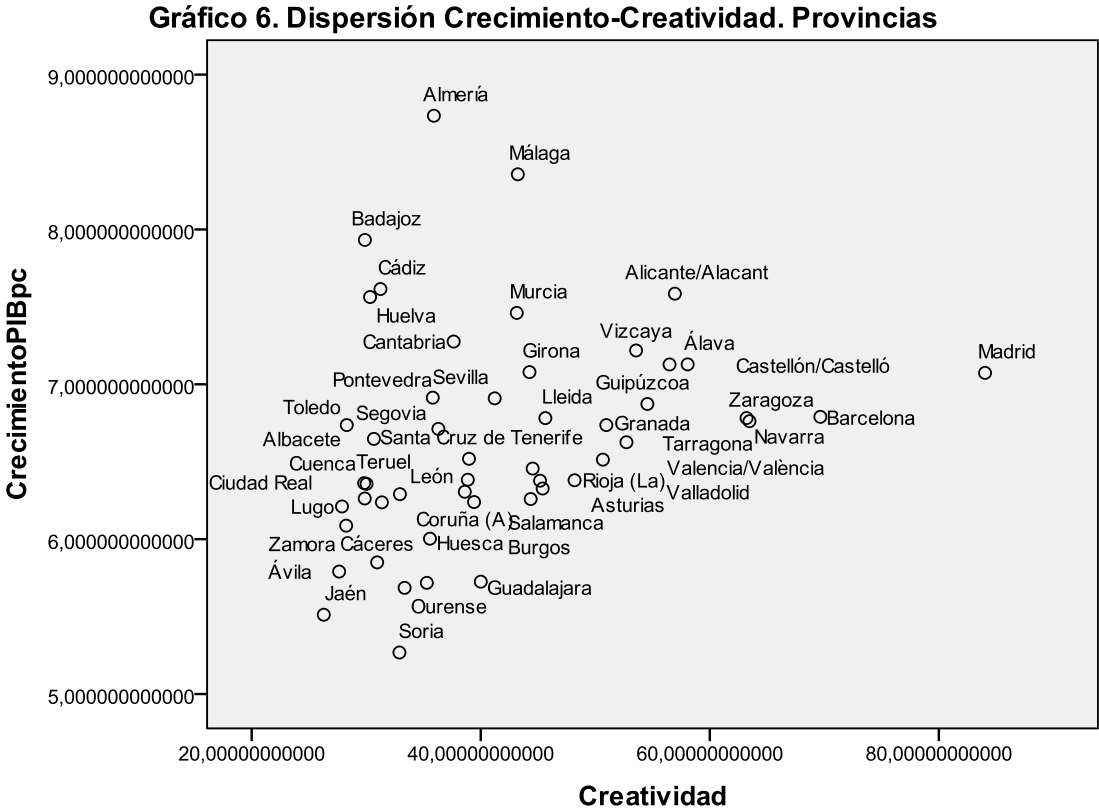
(Elaboración propia a partir de la salida del SPSS v.19. Variable dependiente: ΔPIBpc)

Dibujamos ahora el diagrama de dispersión Crecimiento-Creatividad para el caso de las provincias (gráfico 6). La relación creciente entre ambas variables resulta obvia en el gráfico. La mayoría de las provincias se sitúan en el peor de los cuadrantes, es decir, en el lado inferior izquierdo del gráfico, combinando baja creatividad con bajo crecimiento. Sin embargo, queremos destacar aquellas que quedan colocadas en el cuadrante que hemos definido como de “falso crecimiento”, es decir, un crecimiento que no está basado en la creatividad. Este es el caso de Almería, Málaga y, en menor medida, de Badajoz. Por otra parte, las provincias mejor situadas, que asoman tímidamente en el cuadrante con alta creatividad y alto crecimiento, son las de Madrid (que ocupa un lugar destacado), Castellón, Alicante, Álava, Zaragoza, Navarra y Barcelona.

En las estimaciones anteriores también podemos sustituir la variable Creatividad por cualquiera de sus subíndices que la componen. Es una forma de comprobar la consistencia del Índice, es decir, si los resultados del Índice son sustancialmente superiores a los obtenidos por los subíndices. Por otro lado, también nos permite hacer comparaciones entre los subíndices. En el cuadro 12 tenemos los coeficientes obtenidos mediante este procedimiento de sustitución, además de los estadísticos F,  $R^2$ , y  $R^2$  corregido.

Comprobamos que la superioridad del Índice no se confirma en las estimaciones correspondientes a las CCAA, ya que el coeficiente de la Tecnología tiene mejor significación, además de valores mayores en los estadísticos F y  $R^2$ . En cuanto a las comparaciones entre

los tres subíndices, intuimos la superioridad del subíndice tecnológico para explicar el crecimiento, aunque los resultados no son del todo claros, ya que es ligeramente superado por el Talento en las estimaciones de EEUU-UE. Por otra parte, también intuimos que el peor de los subíndices es el de tolerancia (confirmando los problemas con este subíndice que ya hemos comentado), pero los números tampoco son aquí resolutivos, ya que en el modelo de las provincias supera nítidamente al de talento. No obstante, debemos recordar que la composición de los subíndices no es exactamente la misma en todos los modelos y que las variables explicativas también son diferentes.



**Cuadro 12.** Valores y significación de los coeficientes del Índice de Creatividad y sus componentes

	Coeficientes tipificados	Significación	F (valor)	F (significación)	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> corregido
<b>EEUE-UE.</b>						
Creatividad	1.028	0.016	3.928	0.039	0.747	0.557
Tecnología	0.963	0.057	2.613	0.105	0.662	0.409
Talento	0.651	0.051	2.715	0.096	0.671	0.424
Tolerancia	0.422	0.335	1.426	0.313	0.517	0.154
<b>CCAA.</b>						
Creatividad	0.712	0.039	5.878	0.009	0.576	0.478
Tecnología	0.760	0.014	7.426	0.004	0.631	0.546
Talento	0.601	0.059	5.311	0.013	0.551	0.447
Tolerancia	0.149	0.743	2.991	0.070	0.408	0.272
<b>Provincias.</b>						
Creatividad	0.430	0.015	6.107	0.001	0.285	0.238
Tecnología	0.348	0.029	5.608	0.002	0.268	0.220
Talento	0.142	0.378	3.837	0.016	0.200	0.148
Tolerancia	0.398	0.077	4.857	0.005	0.241	0.191

(Elaboración propia a partir de las salidas del SPSS v.19. Variable dependiente: ΔPIBpc)

Los relativamente buenos resultados de nuestro Índice de Creatividad, como variable explicativa del crecimiento económico, parecen avalar las tesis de la creatividad como factor productivo fundamental. Sin embargo, estas tesis han sido objeto de algunas críticas que pasamos ahora a comentar y comprobar, en la medida de lo posible, con nuestros datos.

La primera de ellas es la que se deriva de la comparación entre los factores tradicionales explicativos del crecimiento y los factores relacionados con la creatividad. Por



ejemplo, Donegan et. al. (2008) contrasta cuatro factores tradicionales (los porcentajes de adultos con cierta formación, de ganancias procedentes del sector industrial, de ganancias procedentes de servicios empresariales y de ganancias procedentes de la propiedad) con cinco factores relacionados con la creatividad (porcentaje de población perteneciente a la clase creativa, y cuatro índices: tecnológicos, de población bohemia, de población gay y de población bohemia). Las comparaciones se realizan para comprobar qué variable es el mejor predictor de tres medidas de resultados económicos: las tasas de cambio en el trabajo y en el ingreso per cápita y la inestabilidad en el trabajo. Su principal resultado es que las medidas de capital humano y de distribución sectorial mejoran las medidas de talento, tecnología y tolerancia, es decir, para estos autores la superioridad de los factores tradicionales es manifiesta.

Cuadro 13. Factores tradicionales versus Creatividad

	<b>Factores tradicionales</b>			<b>Creatividad</b>		
	Coeficientes tipificados	Valor	Significación	Coeficientes tipificados	Valor	Significación
<b>EEUU-UE</b>	Fertilidad	0.530	0.079	Talento científico	1.589	0.038
	Consumo	-0.301	0.270	I+D	-1.474	0.078
	RRI	0.243	0.336	Self-Expression	0.727	0.074
	F	2.392	0.120	F	3.151	0.064
	R <sup>2</sup>	0.489		R <sup>2</sup>	0.558	
<b>CCAA</b>	R <sup>2</sup> corregido	0.285		R <sup>2</sup> corregido	0.381	
	Camas hospitalarias	-0.052	0.843	I+D	0.631	0.008
	Crecimiento población	-0.561	0.035	Extranjeros	-0.395	0.080
	F	2.951		F	7.972	0.003
	R <sup>2</sup>	0.405		R <sup>2</sup>	0.648	
<b>Provincias</b>	R <sup>2</sup> corregido	0.268		R <sup>2</sup> corregido	0.567	
	Médicos colegiados	0.171	0.215	Patentes	0.403	0.018
	Crecimiento población	0.429	0.003	Extranjeros	0.540	0.000
	F	4.161	0.011	F	6.985	0.001
	R <sup>2</sup>	0.213		R <sup>2</sup>	0.313	
	R <sup>2</sup> corregido	0.162		R <sup>2</sup> corregido	0.268	

(Elaboración propia a partir de las salidas del SPSS v.19. Variable dependiente:  $\Delta$ PIBpc)

Nosotros también hemos hecho esta comparación factores tradicionales versus factores de creatividad. Nuestro procedimiento ha sido el de construir, con ambos tipos de variables, ecuaciones que tuvieran un mínimo de significación (estadístico F) y de poder explicativo (R<sup>2</sup>). Los principales resultados los tenemos en el cuadro 13. Vemos que, en contra del trabajo comentado en el párrafo anterior, en los tres casos (EEUU-UE, CCAA y provincias) la superioridad de los factores de creatividad es clara, especialmente en los casos de las CCAA y provincias, es decir, con los resultados obtenidos a partir de nuestros datos.

Un aspecto relevante de esta controversia entre factores tradicionales y de creatividad está en la disyuntiva capital humano versus clase creativa. En Donegan et. al. (2008) la variable porcentaje de adultos con formación (capital humano) supera claramente a la de clase creativa: la primera es significativa al 1% en dos de los tres modelos estimados, mientras que la segunda también es significativa en dos modelos pero a una significación del 5%.

Sin embargo, los resultados de ambas variables en el trabajo de Florida et. al. (2010) son muy similares. Para estos autores, tanto el capital humano como la clase creativa están fuertemente asociados con el desarrollo regional en Canadá. No obstante, ellos optan por la variable de clase creativa. La mayoría de la literatura económica conceptualiza el capital humano como un stock de recursos que pertenece a un determinado lugar, al igual que podría serlo un recurso natural. Pero la realidad es que el capital humano es un *flujo*, un recurso altamente móvil que puede, y de hecho lo hace en muchas ocasiones, trasladarse a otro lugar.

En otro trabajo anterior (Florida et. al., 2008), los mismo autores también defienden que ambas variables influyen significativamente sobre el desarrollo regional, aunque por vías diferentes. La clase creativa ejerce dicha influencia a través de los salarios y su efecto sobre la productividad del trabajo. Por el contrario, el capital humano (el nivel educativo) opera incrementando el ingreso y el bienestar regional. La diferencia no es trivial, ya que los salarios

indican la habilidad de una región para generar productividad y, por tanto, bienestar; mientras que los ingresos están basados en la habilidad de una región para atraer bienestar.

Por nuestra parte, no hemos encontrado correlación significativa entre el crecimiento de las CCAA y su proporción de adultos con cualquiera de los niveles educativos. Sin embargo, si calculamos la correlación con respecto al logaritmo del PIB per cápita inicial, sí obtuvimos algunas correlaciones significativas con los signos teóricamente esperados: -0.574 (con una significación de 0.016) con la educación primaria o inferior, 0.595 (0.012) con la segunda etapa de la educación secundaria y 0.790 (0.000) con la educación superior.

Para acabar, queremos comentar algo la relación entre la desigualdad y el auge de la economía creativa. La tesis de Florida es que el incremento de la clase creativa aumenta la desigualdad, debido a que los hábitos de consumo de aquella fomentan el desarrollo de servicios en los que, por norma general, existen salarios bajos. Donegan y Lowe (2008) indagaron esta cuestión a través de un análisis estadístico. Su principal interrogante en este tema era si la clase creativa era mejor predictor de la desigualdad que otros factores más clásicos: el cambio tecnológico, las diferencias educativas o la inmigración. Su conclusión es que efectivamente existe una relación significativa entre desigualdad y clase creativa. Sin embargo, para evaluar si esta relación era mayor o menor al que había con los factores clásicos ya comentados, Donegan y Lowe diseñan un modelo, que estiman por MCO, en el que incluyen como variable explicativa el porcentaje de población perteneciente a la clase creativa. El resultado es que, efectivamente, el coeficiente de esta variable es el de mayor cuantía con significación positiva. No obstante, otras variables también resultaron significativa: el porcentaje de adultos con un nivel educativo de bachelor, el porcentaje de población extranjera, un índice tecnológico, el porcentaje de población laboral sindicalizada y el salario mínimo; lo que indica que el problema de la desigualdad es un proceso más complejo que la idea de Florida sobre los hábitos de consumo de la clase creativa<sup>6</sup>.

**Cuadro 14.** Principales resultados de la estimación por MCO del modelo de desigualdad

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	,430	,020		21,490	,000
Clase Creativa	,000	,000	,263	2,155	,068
Talento Científico	-,005	,001	-,2297	-4,246	,004
Innovación	-,003	,001	-,1532	-2,648	,033
Alta Tecnología	,004	,001	1,905	3,889	,006
I+D	,004	,001	2,052	2,996	,020
Values	-,001	,000	-,492	-3,644	,008
Self-Expression	-,001	,000	-,565	-3,673	,008

(Salida del SPSS v.19. Variable dependiente: Índice de Gini)

Nosotros también nos planteamos esta cuestión y los coeficientes de correlación de Pearson resultaron significativos entre el Índice de Gini y el Índice de Creatividad y con algunos componentes de los subíndices Tecnológico y de Tolerancia, tanto con los datos de EEUU-UE como con los de las CCAA. Sin embargo, el signo es en todos los casos negativo, es decir, contrario a los resultados de Donegan y Lowe (2008) y lo teorizado por Florida. Para profundizar algo más en esta idea también estimamos por MCO una ecuación en la que la variable dependiente era el Índice de Gini y las independientes todos los nueve componentes del Índice de Creatividad, así como otras variables de control, como el logaritmo del PIB per cápita inicial y el crecimiento de la población. Fuimos combinando variables y no pudimos obtener resultados aceptables con los datos de las CCAA, aunque con los datos de EEUU-UE logramos los resultados del cuadro 14. En esta ocasión el valor del estadístico F fue de 16.652 con una significación del 0.1%, mientras que el coeficiente de determinación resultó igual a 0.943 y el corregido igual a 0.887. Ahora sí obtuvimos un signo positivo y significativo de la variable clase creativa, además de otros componentes del subíndice tecnológico. No obstante,

<sup>6</sup>Negrey y Rauchs, (2009) han observado en Estados Unidos que la brecha varones/mujeres ocupados es menor en la clase creativa que en la trabajadora y de servicios, independientemente de que la región considerada sea más o menos creativa

también obtuvimos signos negativos significativos en los coeficientes de las variables Talento científico e Innovación y de dos componentes del subíndice de Tolerancia.

#### 4. CONCLUSIONES.

Nos hemos planteado la pertinencia de la creatividad (en concreto, del índice de creatividad) como variable explicativa del crecimiento económico. La principal dificultad de esta tarea está precisamente en la propia definición de crecimiento y en la complejidad del mismo. Aún así, pensamos que estas páginas arrojan algo de luz en el debate sobre el papel de la creatividad en el mundo actual y sobre el Índice que hemos construido.

La primera conclusión que queremos destacar es la consistencia de la construcción del Índice, reflejada en los signos positivos y significativos de una buena parte de los coeficientes de correlación de las tablas 1, 2 y 3. Sin embargo, en dichas tablas también queda al descubierto que la principal debilidad del Índice (y, probablemente, del conjunto de las tesis de Florida) está en el subíndice de Tolerancia. En la misma línea se sitúan las críticas de Glaeser (disponible en Internet), aunque centradas en el porcentaje de población bohemia.

Según Florida el clima de tolerancia, que puede representarse mediante una elevada presencia de población homosexual y/o inmigrante, es el reflejo de unas bajas barreras a la entrada de población y facilita el surgimiento y la difusión de nuevas ideas. En el trabajo de Florida et. al. (2008) se defiende que la tolerancia está significativamente asociada tanto a la clase creativa como al capital humano, así como a los salarios y al ingreso. En otras palabras, está fuertemente asociada a las otras dos Ts (tecnología y talento) así como al desarrollo regional. Sin embargo, los autores reconocen que las relaciones de causalidad no quedan claro en su modelo. En un trabajo posterior, Florida y Mellander (2010), defiende una relación positiva y significativa entre el índice gay-bohemio con el ingreso regional, los salarios, la tecnología y el capital humano. También, en Florida et. al. (2010) se defiende la importancia de la tolerancia para la formación del talento regional, obteniéndose relaciones positivas y significativas con la tecnología. No obstante, nuestros resultados no avalan estas afirmaciones. En las tablas mencionadas el subíndice de tolerancia es el de más baja correlación con el resto del Índice y el que obtiene un menor número de coeficientes significativos. Aunque con nuestros datos (CCAA y provincias) es precisamente la población bohemia la que obtiene todas las correlaciones positivas y significativas, lo que parece indicar que los problemas están en los porcentajes de población extranjera y homosexual. De hecho, el subíndice de bohemios funciona muy bien en nuestras mediciones<sup>7</sup>

Por otra parte, el subíndice que parece funcionar mejor es el tecnológico. Un resultado acorde con el de Florida et. al. (2010), que demuestra la importancia de la tecnología para el desarrollo regional canadiense. Sin embargo, nuestro subíndice tecnológico llega a funcionar tan bien que llega a superar al propio Índice de Creatividad en las ecuaciones de las CCAA, lo que cuestiona la pertinencia de la construcción del mismo.

El aumento de la desigualdad como consecuencia del auge de la clase creativa tampoco es ratificado del todo por nuestros resultados. No obstante, aunque Florida insista en que las viejas soluciones a este problema no sirven en el contexto de una economía creativa, Donegan y Lowe (2008) aportan algunas que nos parecen razonables: incremento del salario mínimo, apoyo a la sindicación y ayuda a la integración de la población inmigrante. Sin este apoyo institucional va a ser difícil que el actual proceso de polarización de los salarios se detenga.

No obstante, a pesar de las críticas comentadas, los resultados obtenidos en este apartado respaldan en cierta medida las tesis sobre la importancia de la economía creativa. La variable creatividad es la de mayor coeficiente positivo y significativo en casi todas las regresiones realizadas. Por otro lado, los componentes del Índice de Creatividad también superan (aunque no rotundamente) a las variables tradicionales como explicativas del crecimiento (un resultado contrario al de Donegan y Lowe, 2008).

Sin embargo, pensamos que es excesiva la importancia dada a la creatividad por parte de Florida. Una muestra de ello es, por ejemplo, la defensa de la escasa relación de la

---

<sup>7</sup> Boschman y Fritsch (2009), usando información de 500 regiones de 7 países del centro-norte de Europa, también concluyen que hay una íntima relación entre la proporción de bohemios y el volumen de clase creativa, que la presencia de bohemios es tan importante como las oportunidades de empleo y que el volumen de actividades de ocio y recreativas sólo influye en la cantidad de clase creativa si la población bohemia disminuye

educación y la sanidad con el desarrollo regional en Florida et. al. (2008), frente a otros sectores como la informática, la ingeniería, la dirección de empresas y las finanzas. No dudamos de la relevancia de estos sectores, pero creemos que estos autores no tuvieron en cuenta en su trabajo la totalidad del bienestar social generado por los sectores de educación y sanidad.

Por otra parte, también pensamos que el análisis de la creatividad tiene un sesgo a favor de las ciudades o regiones, en concreto hacia las grandes ciudades o regiones (Donegan y Lowe., 2008), por lo que su aplicación a datos sobre países no parece idóneo.

Por último, queremos terminar advirtiendo las limitaciones estadísticas de nuestro trabajo. Por un lado, todas las estimaciones son de corte transversal, con los problemas que ello conlleva, especialmente en lo que respecta al supuesto de homocedasticidad de la estimación mínimo cuadrática empleada. Por otro lado, las poblaciones son reducidas, sobre todo en el caso de las estimaciones con los países de la UE y EEUU (15) y las CCAA (17).

## REFERENCIAS

- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. (2004): *Economic Growth*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- BOSCHMA R. A.; FRISTCH, M. (2009): Creative Class and regional Growth: Empirical Evidence from Seven European Countries", *Economic Geography*, vol. 85, nº 4, pp. 391-423
- BUDD, W.; LOVRICH JR, N., PIERCE, J. C.; CHAMBERLAIN, B. (2008): Cultural sources of variations in urban sustainability attributes, *Cities*, 25, pp. 257-267.
- CASARES, P. (2010): *Creatividad y su influencia económica en las comunidades autónomas españolas*, Civitas
- CHRISTOPHERS, B. (2008) : The BBC, the Creative Class and neoliberalism in the North of England, *Environement and Planning A*, vol. 40, pp. 2313-232N
- DONEGAN, M.; LOWE, N. (2008): Inequality in the Creative City: Is There Still a Place for "Old-Fashioned" Institutions? *Economic Development Quarterly*, Vol. 22, nº 1, pp. 46-62.
- DONEGAN, M.; DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H.; LOWE, N. (2008): Which indicators Explain Metropolitan Economic Performance Best? *American Journal of the American Planning Association*. Vol. 74, nº 2.
- FERNÁNDEZ ESQUINO, M. (2012): Hacia un programa de investigación en sociología de la innovación, *Arbor*, vol. 188, nº 73,
- FLORIDA, R. (2002/2010): *The Rise of the Creative Class*. New York, Basic Books
- (2005a): *The Flight of the Creative Class. The New Global Competition for Talent*. Nueva York: HarperBusiness, HarperCollins.
- (2005b): *Cities and the Creative Class*, 2005. Londres: Routledge.
- FLORIDA, R.; TINAGLI (2004), *Europe in the Creative Age*, Carnegie Mellon Software Industry Center, Alfred P. Sloan Foundation y Demos (disponible en internet)
- FLORIDA, R.; CH. MELLANDER (2010): There goes the metro: how and why bohemians, artists and gays affect regional housing values. *Journal of Economic Geographic*, Vol. 10, pp. 167-188.
- FLORIDA, R., CH. MELLANDER; K. STOLARICK (2008): Inside the black box of regional development – human capital, creative class and tolerance. *Journal of Economic Geographic*, nº 8, pp. 615-649.
- FLORIDA, R., CH. MELLANDER; K. STOLARICK (2010): Talent, technology and tolerance in Canadian regional development. *The Canadian Geographer*, 54, nº 3, pp. 277-304
- GARCÍA, J. L. (2012): El discurso de la innovación en tela de juicio: tecnología, mercados y bienestar humano, *Arbor*, vol. 188, nº 73,
- GLAESER, E.L: Review of Richard Florida's The Rise of the Creative Class. Disponible en Internet: <http://www.creativeclass.com/rfcgdb/articles/GlaeserReview.pdf>
- HOUSTON, D., FINLAY, A., HARRISON, R.; MASON, C. (2008): Will attracting the Creative Class boost the Economic Growth in the Old Industrial Regions? A case Study of Scotland, *Geo- grafiska Annaler: Series B, Human Geography* 90 (2): 133–149.
- HOWKINS, J. (2005): *The Creative Economy. How people make Money from ideas*, Londres: Penguin Books
- JOAS, H. (1996): *The Creative of Action*, Chicago: University of Chicago Press
- NAVARRO, C.J.; MATEOS, C. (2010). La clase creativa en los municipios españoles. Propuesta de medición y análisis descriptivo. DT 04/10. Centro de Sociología y Políticas Locales, Universidad Pablo de Olavide.
- NEGREY, C.; RAUSCH, S. (2009): Creativity gaps and gender gaps: women, men and place in the United States, *Gender, Place and Culture*, Vol. 16, nº. 5, pp. 517–533

- PECK, J. (2005): Struggling with the Creative Class. *International Journal of Urban and Regional Research* 29,4: 740-770.
- POHL, TH. (2008): Distribution Patterns of the Creative Class in Hambourg: Oppenning to diversity as a driving forcé for socio-spatial differentiation?, *Erdkunde*, Vol. 62, nº 4, pp. 317-328.
- QIAN, H. (2010): Talent, creativity and regional economic performance: the case of China, *Annals of Regional Science*, 45, pp. 133–156
- SÁNCHEZ CAPDEQUÍ, C. (2012): La experiencia de los valores y el hecho religioso. Elementos de la teoría del surgimiento de los valores de Hans Joas”, SÁNCHEZ DE LA YNCERA, I.; RODRÍGUEZ FONZ, M. Eds.) (2012): *Dialécticas de la postsecularidad. Pluralismo y corrientes de secularización*, Barcelona: Anthropos, pp. 159-183
- SCOTT ALLEN, J. (2006): Creative Cities: Conceptual Issues and Policy Questions, *Journal of Urban Affairs*, 28, 1 – 17.
- UNESCO (2005): Hacia las sociedades del conocimiento, París, Ediciones Unesco
- UZZI, B.; SPIRO, J. (2005): Collaboration and creativity, *American Journal of Sociology*, 76 (2), pp. 262-272

# POLÍTICAS PÚBLICAS Y TENDENCIA LOCACIONAL DE LOS DESARROLLOS INDUSTRIALES EN MÉXICO

DAVID IGLESIAS PIÑA  
JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5, Tenancingo México. C.P. 52400.

e-mail: [diglesias22@gmail.com](mailto:diglesias22@gmail.com)

[javies\\_uamex@hotmail.com](mailto:javies_uamex@hotmail.com)

Tel. 01714 14 07 724. Fax (01714) 14 07 725.

## Resumen

En la década de los años treinta del siglo XX el proceso de industrialización en México tomó un mayor ritmo de crecimiento transitando por diferentes etapas, en donde el gobierno federal pretendió tanto el crecimiento como el desarrollo económico por medio de la industrialización, adoptando diferentes políticas como la de fomento económico que a mediados del siglo XX, fue considerada como una de las más relevantes. En términos territoriales, el proceso de industrialización y la instrumentación de la política en esta materia inició en la región centro del país, posteriormente se expandió hacia las regiones aledañas, así como a los grandes centros urbanos. Dicha actividad se ordenó y organizó mediante la puesta en marcha de políticas para la creación de los primeros desarrollos industriales, en forma de ciudades y parques industriales, principalmente.

Inicialmente se asumió que con estas políticas y con la organización territorial de la industria se lograrían integrar económicamente a las diversas regiones del país, sin embargo, ante la ausencia de condiciones necesarias en términos de infraestructura y equipamiento industrial para la plena operación y funcionalidad de las empresas, un número importante de territorios no fueron lo suficientemente atractivos para tal actividad, propiciando que tanto las empresas como los desarrollos industriales se localizaran en sólo algunas regiones del país, acentuándose las diferencias industriales y territoriales.

En este documento se analiza la influencia que tuvieron las políticas industriales implementadas en México desde 1953 hasta el año 2010, en la expansión de la industria nacional, enfatizando las condiciones que favorecieron la localización de los desarrollos industriales entendido como parques y ciudades industriales en sólo algunas regiones del país.

*Palabras claves:* Crecimiento de la industria, Política industrial, Desarrollos industriales, Desarrollo regional.

*Área Temática:* Economía nacional, regional y local.

## Abstrac

In the decade of the thirties of the twentieth century the industrialization process in Mexico took a higher growth rate passing through different stages, in which the federal government sought to both growth and economic development through industrialization, adopting different policies as the economic development in the mid-twentieth century, was considered one of the most relevant. In territorial terms, the industrialization process and the implementation of policy in this area began in the central region of the country, subsequently expanded into neighboring regions as well as urban centers. Such activity is directed and organized by implementing policies for the creation of the first industrial developments, as cities and industrial parks, mainly.

Initially it was assumed that with these policies and with the territorial organization of the industry would be achieved economically integrate the various regions of the country, however, in the absence of necessary conditions in terms of infrastructure and industrial equipment to full operation and functionality of the companies, a number of territories were not sufficiently attractive to such activity, leading to both companies and industrial developments were located in only some regions, accentuating industrial and territorial differences.

This paper analyzes the influence of industrial policies were implemented in Mexico from 1953 to 2010, in the expansion of the domestic industry, emphasizing the conditions that favored the location of industrial development in some regions only.

*Keywords:* Industry Growth, Industrial Policy, Industrial Development, Regional Development.

*Thematic Area:* Economics national, regional and local levels.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con las políticas de industrialización implementadas en México, no sólo se buscó que el país se industrializara a través de la expansión de dicha actividad, sino que se instrumentaron diferentes estrategias para fomentar la competencia en el mercado internacional, siendo los más relevantes la producción de bienes de más alto valor agregado, el incremento de la inversión pública y el crecimiento de las empresas. Dichas estrategias fueron apoyadas por las políticas de expansión, descentralización y organización de la industria hacia diferentes estados del país, buscando no sólo una mayor competitividad de dicha actividad, sino sobre todo contribuir al desarrollo económico nacional, articulando el ambiente urbano con el rural, tal como ya se había presentado en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Italia, India, Pakistán y Sri Lanka.

De esta manera, al expandir la industria, no sólo se integraron los estados, sino que se crearon regiones con diferente vocación industrial, para ello en 1950, se adoptó en México el modelo de las “nuevas ciudades británicas” o *new towns* como estrategia para fomentar y descentralizar regionalmente la industria. Fue así como entre 1953 y 1955 surgieron los primeros desarrollos industriales en el país, llevando precisamente el nombre de ciudades industriales, siendo el primero de estos el de Ciudad Industrial Sahagún, que fue un diseño análogo a las *new towns* inglesas, es decir, intentaba reproducir las condiciones que tenía el parque industrial de Trafford, creado en 1886 en Manchester, Inglaterra. Con la construcción de esta ciudad industrial fue como la política industrial vira hacia la formulación de políticas y programas para la creación y desarrollo de parques industriales (PI) en México, con la idea de industrializar al país y convertir a dicha actividad en la base de crecimiento de la economía.

Para facilitar el análisis y comprender la evolución que han tenido los parques industriales en México, así como el tipo de políticas implementadas para fomentar el desarrollo de estas, se parte de la identificación de las etapas que se consideran claves en la construcción de estos: etapa de impulso, de expansión y crisis, y etapa de lenta recuperación, misma que tiene relación con la evolución de la política industrial presentada a nivel mundial y en México, las cuales ya se analizaron en la primera parte del actual. Cabe resaltar, que en cada una de las etapas por las que ha pasado el desarrollo de los parques industriales en México, también se crearon ciudades industriales, cuyas características de extensión, infraestructura, equipamiento y servicios periindustriales difieren a las de los parques. Sin embargo, la información sobre políticas públicas escasamente hace la distinción entre parques y ciudades industriales, para ello se empleará el término desarrollo industrial, para referir al conjunto de espacios industriales. Pero cuando exista posibilidad de deducir esta diferencia se especificará, poniendo especial atención en los parques, como principal objeto de análisis de este apartado.

## 2. ETAPA DE IMPULSO DE LOS DESARROLLOS INDUSTRIALES, 1953-1970

El primer esfuerzo de ordenamiento, organización y planeación para la agrupación de empresas en territorios específicos del país, se conoció como etapa de impulso del desarrollo de los parques industriales, pues no sólo pretendió adoptar un patrón de organización empresarial internacional, como fue el de las nuevas ciudades británicas, sino sobre todo trató de maximizar el crecimiento económico agregado. En esta etapa se crearon 10 desarrollos industriales entre públicos y privados, tal como se observa en Tabla 1. Incluso se menciona que el número puede llegar a 22 si se toman en cuenta aquellas pequeñas agrupaciones de empresas que adicionalmente se establecieron fuera de estos desarrollos (Aguilar, 1993: 106; Garza, 1999: 70). Sin embargo, al tomar como criterio la extensión del parque, disponibilidad de servicios, equipamiento e infraestructura, no podrían considerarse como tales, sino quedarían clasificados como aglomeraciones de empresas (ONUDI, 1979b; SE, 2005).

**Tabla 1.** Desarrollos industriales creados en la etapa de impulso, 1953-1970

Desarrollo	Características			
	Año de constitución	Ubicación	Extensión en hectáreas	Tipo de propiedad
CI Sahagún	1953	Tepeapulco, Hidalgo	88	Federal
CI Irapuato	1955	Irapuato, Guanajuato	33.8	Federal
PI Lagunero	1962	Gómez Palacio, Durango	364	Estatat
CI Valle de Oro	1963	San Juan del Río, Querétaro	300	Privado
CI del Valle de Cuernavaca (Civac)	1966-1970	Cuernavaca, Morelos	43	Estatat
PI El Vigía	1966	Mexicali, Baja California	23	Privado
PI Antonio J. Bermúdez	1967	Ciudad Juárez, Chihuahua	142	Privado
PI Nogales	1968	Nogales, Sonora	57	Privado
PI Cartagena	1969-1973	Tultitlán, Estado de México	63	Privado
PI 5 de mayo	1968	Puebla	33.2	Estatat

CI: Ciudad industrial

PI: Parque industrial

FUENTE: Elaboración propia con base en NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Fue así como a finales de 1952 y principios de 1953 se construyó la Ciudad Industrial Bernardino de Sahagún, en el municipio de Tepeapulco, estado de Hidalgo, considerado como el primer instrumento directo de organización, integración, planeación y descentralización de la industria nacional, que buscaba contribuir al desarrollo socioeconómico de dicho estado (Garza, 1999: 71; Aguilar, 1993: 106). Este parque se construyó precisamente en ese estado por qué se pensó que la relativa cercanía con la Ciudad de México, a 100 km de distancia, garantizaría la estancia y desarrollo de las empresas que ahí se establecerían.<sup>1</sup> Incluso el gobierno federal, conjuntamente con Nacional Financiera, crearon en 1953 el Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Pequeña y Mediana (FOGAIN), brindando créditos subsidiados a largo plazo a fin de que dichas empresas pudieran crear su propia infraestructura y desarrollar condiciones que les permitiera operar adecuadamente (Aguilar, 1993). Los apoyos financieros otorgados sumaron 80 millones de dólares, lo cual generaba mucha confianza tanto al gobierno como a los usuarios.

Desafortunadamente, esta inversión no alcanzó para dotar de todas las condiciones internas y externas al parque que demandaban las empresas como mano de obra especializada, servicios financieros, administrativos y profesionales, disponibilidad de insumos, infraestructura, así como comercios y servicios urbanos, que aunado al escaso ambiente paisajístico, pues al edificarse sobre una zona árida y sin recursos naturales, creó un clima poco propicio para el pleno desarrollo de las empresas. Estas restricciones limitaron la atracción de empresas, empresarios y trabajadores acostumbrados a la vida de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Incluso, las cinco empresas establecidas no pudieron generar las economías de urbanización y aglomeración que se habían proyectado. Más aún, de los 30 lotes disponibles para uso industrial, sólo se había ocupado el 16% a principios del año 2010, situación que se tradujo como una ciudad industrial con escasas expectativas de desarrollo, y como bien se argumentó en el capítulo anterior, que la plena operatividad de las empresas no sólo depende de los factores económicos, sino también de los extraeconómicos, como el paisaje urbano, el medio ambiente y la calidad de los recursos naturales.

<sup>1</sup> La vocación de este parque fue de manufactura de maquinaria pesada y de transporte, ya que las empresas que se establecieron fueron en su mayoría fundidoras, siendo estas Diesel Nacional, S. A.; Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S. A., Fábrica Nacional de Maquinaria, Toyota de México y Dina Komatsu, S. A.



A pesar de esta experiencia poco exitosa, el gobierno mexicano conjuntamente con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en 1955 inició el proyecto de construcción de la Ciudad Industrial Irapuato,<sup>2</sup> entrando en operación dos años después, misma que fue proyectada para especializarse en la agroindustria. Sin embargo, se repitieron los defectos de la ciudad industrial Sahagún, es decir, se tuvo una limitada disponibilidad de infraestructura y equipamiento industrial. Asimismo, la gran distancia hacia la capital del estado y del país, y el elevado costo del suelo, contribuyeron a la baja atracción de dicho espacio industrial<sup>3</sup> pues en 1960 sólo se había vendido un lote de los 90 disponibles para industria ligera. Siete años después se lograron vender 10 más pero sólo se ocuparon 6, lo cual significó que sólo se ocupó el 6% del total de lotes industriales.

Otro proyecto desarrollado por la CFE fue el Parque Industrial Lagunero, construido en Gómez Palacio, Durango, en 1962, administrado por el organismo público estatal Promotora del Desarrollo Industrial y Urbano en la Región Lagunera de Durango (PRODINUR). A diferencia de las dos experiencias anteriores, éste se planeó y proyectó para albergar no sólo a empresas, sino otro tipo de actividades, ya que se definieron espacios para uso industrial (64.2% de la extensión total), habitacional (4.4%), comercial (1.3%), servicios comunes (25.5) y áreas verdes y vialidades (4.4% de la superficie total). Esta planeación y organización interna del espacio, así como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento industrial necesarias para el funcionamiento de las empresas, fue lo que permitió que los lotes se ocuparan rápidamente, por lo que se consideró como uno de los pocos desarrollos exitosos en este periodo de impulso de los parques industriales (Garza, 1999).

No menos importante fue la construcción de la Ciudad Industrial Valle de Oro en 1963, localizado en San Juan del Río, Querétaro, que pretendió seguir el modelo innovador de construcción y organización del parque lagunero, considerada como la primera ciudad industrial privada. Este complejo privado de 300 hectáreas de superficie, organizó sus lotes, bien para permitir el establecimiento de empresas o para rentarlos, así como para construir naves industriales para su renta. Esta organización interna fue lo que propició su ocupación total, pues desde 1999 se encuentran operando 120 empresas.

Con estos resultados positivos, en los últimos dos desarrollos, el gobierno federal los tomó como modelos a seguir en las políticas y programas de descentralización y construcción de parques industriales. Incluso algunos gobiernos locales con apoyo de la federación implementaron estos programas de construcción de parques industriales, construyéndose seis desarrollos más entre 1965 y 1970, localizados en Baja California, Chihuahua, Puebla, Sonora y en el Estado de México. Sin embargo, no todos tuvieron el éxito esperado, ya que solamente ciudad industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) y el parque Antonio J. Bermúdez, pudieron ocupar totalmente sus espacios. La gran atracción locacional del CIVAC se debió a su infraestructura disponible y adecuada a los requerimientos de las empresas que se establecieron, así como la planeación de los lotes, que se organizó en áreas para la pequeña, mediana y grandes empresas. Por su parte, el desarrollo que tuvo el parque industrial Antonio J. Bermúdez en Ciudad Juárez, Chihuahua, fue por la amplia disponibilidad de infraestructura y organización administrativa del mismo, en la que los lotes no sólo se vendieron sino también se rentaron. Asimismo, se construyeron naves industriales para venta y renta, atrayendo a empresas medianas y grandes de vocación electrónica y ensambladoras, algunas procedentes de los estados fronterizos de Estados Unidos.

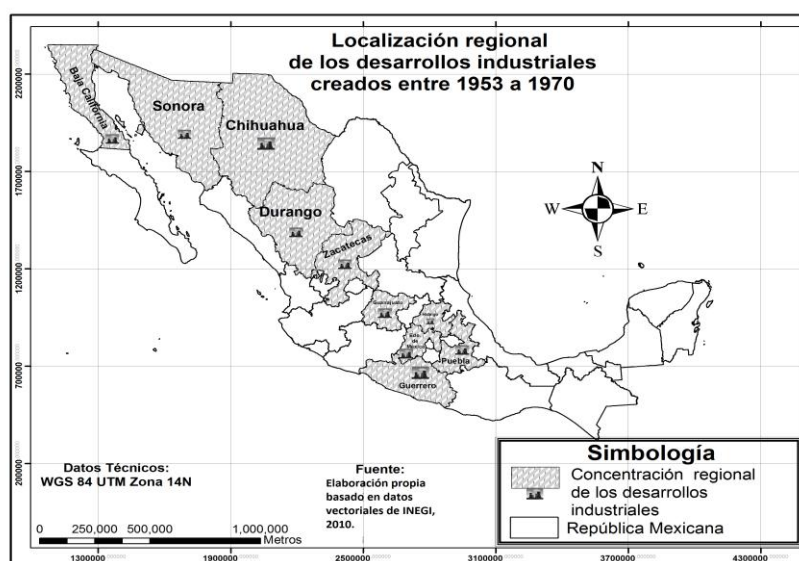
Con estas experiencias y a pesar de que sólo el 36% del total de los desarrollos industriales creados en esta etapa, fueron objeto de plena ocupación, se sentaron las bases y brindaron las evidencias suficientes para replantear la orientación tanto de las políticas como los programas de descentralización y de la construcción de

---

<sup>2</sup> Localizado a 290 km de la capital del país y a 6 km del municipio de Irapuato, Guanajuato.

<sup>3</sup> A decir de Garza (1999), la localización de este desarrollo fuera del área de influencia de la ZMCM si constituye el primer intento real de descentralización regional de la industria, por lo que este puede ser un acierto de la política industrial, aunque es opacada por el fracaso casi total del proyecto.

parques, para continuar con el proceso de desarrollo regional de la industria, priorizando los espacios menos desarrollados con condiciones para favorecer este tipo de actividades, como una alternativa de desarrollo económico nacional. A pesar de esta intensión, la mayoría de los desarrollos construidos se concentró en la región centro del país, con marginal expansión hacia el norte, tal como se observa en el Mapa 1, ya que la carencia y limitaciones de servicios y equipamiento básico inhibió el pleno funcionamiento de las empresas, por lo que al verse en desventaja, muchas de estas abandonaron el lugar para retornar nuevamente a los centros de aglomeración industrial localizadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Pues como bien lo mencionan Precado y Villarino (1992) una industria tiende a localizarse en aquel espacio que le proporcione las condiciones necesarias para su buen funcionamiento y un acceso óptimo. Si hay precariedad de estos factores productivos, las empresas optaran por no ubicarse en dichos lugares y aquellos que ya se encuentran localizados dentro de estos desarrollos y observan deterioro de los servicios, optaran por moverse hacia otros espacios. Es así que la infraestructura y los factores productivos se tornan básicos para la funcionalidad de las empresas y el crecimiento de los parques industriales.



**Mapa 1**

### **3. ETAPA DE EXPANSIÓN Y CRISIS, 1971-1988**

A pesar de que el funcionamiento de los parques y ciudades industriales no fueron del todo halagadores en la etapa anterior, el gobierno de Luis Echeverría siguió empeñado en seguir con esta política de construcción de parques industriales. De esta manera, en 1972 creó el Fideicomiso de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales (FIDEIN) en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). Este programa fue considerado uno de los más sólidos y extensos en materia de política industrial, ya que además de apoyar a las empresas que estaban establecidas en algún desarrollo industrial, así como equipar a estos mismos, también se encargaron de realizar estudios técnicos para fomentar la creación de ciudades industriales y centros comerciales, promoviendo su localización y desarrollo en localidades que reunieran las condiciones demandadas por las empresas, lo que favorecería la descentralización industrial (Garza, 1999).

Asimismo, esta coordinación institucional también incluyó a los tres órdenes de gobierno, pues se consideró que era una de las únicas formas de dar continuidad a las políticas de construcción de parques industriales, ya que los limitados recursos financieros del gobierno federal dificultaban alcanzar tales objetivos. Con esto se promovió la inclusión y aportación monetaria compartida entre los gobiernos estatal y municipal. Esta coordinación institucional y gubernamental, arrojó resultados favorables en la expansión de los desarrollos industriales, pues contra los 11 que se construyeron en el periodo anterior, en este periodo se crearon 120 nuevos desarrollos; 105 en forma de parques y 15 como ciudades industriales, lo que significó un crecimiento cercano al 1200%. Este periodo de crecimiento vertiginoso de desarrollos industriales, producto de la coordinación de esfuerzos, recursos monetarios y toma de decisiones entre las instituciones y los diferentes niveles de gobierno, se conoció como etapa de expansión de los parques industriales (Garza, 1999).

Del total de desarrollos construidos en este periodo, 41 se crearon entre 1971 a 1976, de las cuales 32 fueron parques y 9 ciudades industriales,<sup>4</sup> razón por la que se le conoció como sub-etapa de multiplicación. Posteriormente, en el periodo de gobierno de José López Portillo de 1977 a 1982, se construyeron 60 nuevos desarrollos industriales, misma que se conoció como sub-etapa de aceleración de la construcción de parques industriales. Los restantes 19 desarrollos se construyeron entre 1983 a 1988, conocido como de crisis y declinación de los parques industriales. De esta manera, para explicar con más claridad el tipo de políticas y el comportamiento que tuvieron dichos desarrollos en toda la etapa referida, se puntualizan algunas particularidades presentes en cada sub-etapa.

### **3.1. SUB-ETAPA DE MULTIPLICACIÓN, 1971-1976**

En esta sub-etapa el número de desarrollos industriales construidos creció cuatro veces más respecto a la etapa de impulso, razón por la que se conoció como de multiplicación de los parques industriales. Este crecimiento vertiginoso fue producto de los amplios apoyos derivados del Fideicomiso de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales, que buscó no sólo intensificar la construcción de dichos desarrollos, sino descentralizarlos de la región centro del país, tal como se aprecia en el Tabla 2. Asimismo, los amplios apoyos derivados del fideicomiso en mención, fueron aprovechados por la iniciativa privada para involucrarse en la construcción de nuevos desarrollos industriales, sin embargo no todos pudieron equiparse totalmente. Tal fue el caso de ciudad industrial Mitras, ubicado en el municipio de Villa de García, Nuevo León, el parque industrial Nayarit, así como el de puerto Madero, Chiapas, cuya disponibilidad limitada de infraestructura y equipamiento urbano industrial, provocó que se ocupara menos de la mitad de los lotes destinados para la industria. En contraparte, el parque industrial Bruno Pagliani en Veracruz; el Alfredo J. Bonfil en Mazatlán, Sinaloa y la ciudad industrial Aguascalientes, que implementaron programas adicionales de administración y planeación interna, así como de construcción de servicios y equipamiento industrial, permitieron atraer una gran cantidad empresas, al grado de ocupar cerca de las tres cuartas partes de sus lotes industriales, razón por la que pueden considerarse como desarrollos industriales exitosos (Garza, 1999).

### **3.2. SUB-ETAPA DE ACELERACIÓN, 1977-1982**

Para seguir con la directriz de fomentar el desarrollo regional vía parques industriales, el presidente López Portillo creó el Programa de Inversiones para el Desarrollo Rural (PIDER) en 1977, que en coordinación con el Plan Nacional para Áreas Atrasadas y Grupos Marginados (COPLAMAR), dotó de infraestructura y servicios

---

<sup>4</sup> Recordemos que un parque industrial es un espacio geográfico, delimitado con condiciones internas necesarias y adecuadas en términos de infraestructura y equipamiento, así como de condiciones externas capaces no sólo de favorecer el establecimiento y funcionamiento de empresas, sino de generar efectos positivos a nivel local y regional. Mientras que una Ciudad industrial es un espacio construido en forma integral con un origen identificable, caracterizada por una estructura urbana particular, definida de acuerdo con los usos del suelo, su infraestructura y los servicios que dispone.

básicos a las localidades con estas características que se encontraban cerca de los desarrollos industriales, con el fin de ofrecer algunos servicios como hospedaje, alimentación, transporte, salud, esparcimiento y atención administrativa a la fuerza de trabajo empleada en las industrias de los diferentes parques industriales. El PIDER y COMPLAMAR, fueron apoyados por el Programa de provisión de infraestructura y apoyo a puertos industriales, creado en 1979, dotando de servicios e infraestructura urbana a los desarrollos industriales construido cerca de los puertos del país, a fin de permitir una mayor conectividad regional.

**Tabla 2.** Características de algunos desarrollos industriales creados entre 1971 a 1976

Desarrollo	Características			
	Año de constitución	Ubicación	Extensión*	Tipo de propiedad
PI Piedras Negras	1971	Piedras Negras, Coahuila	63	Privado
PI Sahagún		Tepeapulco, Hidalgo	n.d.	Estatal
PI Tianguistenco		S. Tianguistenco, Edomex	38	Estatal
CI Durango		Durango, Durango	623	Estatal
CI Mitras		Monterrey, Nuevo León	1,651	Privado
PI Acuña	1972	Acuña, Coahuila	163	Federal
CI Celaya		Celaya, Guanajuato	491	Estatal
CI Nayarit		Nayarit, Nayarit	452	Estatal
CI Villahermosa		Villahermosa, Tabasco	142	Estatal
CI Carrillo Puerto		C. Puerto, Yucatán	414	Estatal
PI Bruno Pagliani		Veracruz	411	Estatal
PI Allende	1973	Allende, Coahuila	35	Privado
PI El Oro		El Oro, Edomex	107	Estatal
PI Tenango		Tenango, Edomex	20.76	Privado
CI Nueva Tijuana		Tijuana, Baja Calif.	403	Federal
PI El Trébol	1974	Edomex	52	Privado
PI L. Cárdenas		Michoacán	240	Federal
PI Terrazas Cid		Sonora	4	Privado
PI Aguascalientes	1975	Aguascalientes, Ags.	213	Estatal
PI del Valle		Aguascalientes, Ags.	114	Estatal
PI Chihuahua		Chihuahua, Chih.	75	Privado
CI Tizayuca		Tizayuca, Hidalgo	300	Estatal
PI San Felipe	1976	San Felipe, Baja Cal.	22	Federal
PI Pichilingue		Pichilingue, B. C. S.	18	Federal
PI Zaragoza		Zaragoza, Coahuila	3	Privado
PI Pto. Madero		Madero, Chis.	234	Federal
CI Morelia		Morelia, Michoacán	354	Estatal
PI San Blas		Nayarit	11	Federal
PI El Carmen		Nuevo León	74	Estatal
PI Yakalpetén		Yucatán	121	Federal

\* medido en hectáreas.

NOTA: Se tomó una muestra representativa por cada estado.

FUENTE: Elaboración propia con base en NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Estos programas fueron los que dieron continuidad al FIDEIN, impulsando el crecimiento vertiginoso de los desarrollos industriales en todo el país, pues entre 1977 a 1982 se construyeron 60 nuevos desarrollos, esto es, seis veces más que en la etapa de impulso, razón por la que se le conoció como sub-periodo de aceleración en la construcción de parques industriales. Este impulso se debió a la vorágine petrolera, que proveyó de recursos financieros suficientes, no sólo para construir dichos desarrollos, sino para dotarles de infraestructura básica, así como abrir y ampliar vialidades que facilitaran su comunicación. De esta manera, del total de desarrollos creados, cinco fueron en forma de ciudades industriales; una promotora industrial ubicada en Sonora; dos fraccionamientos, uno ubicado en Querétaro y otro en Tamaulipas.

El crecimiento exponencial de los parques industriales en este periodo, abarcó casi todos los estados del país, tal como se aprecia en el Tabla 3, exceptuando al Distrito Federal, por razones de indisponibilidad de terrenos industriales y por que la política industrial federal ya no permitía que se establecieran más empresas en dicha entidad. Por lo tanto, puede decirse que es hasta este sub-periodo donde se empezó a observar con mayor claridad la descentralización de la industria, aunque ello no significó que se diera de manera equilibrada, ya que poco más de una tercera parte se concentró en la región norte, específicamente en Sonora y Chihuahua, conformando con esto el corredor industrial norte, tal como se aprecia en el Mapa 2, que buscaban aprovechar las inversiones, mano de obra y empresas que salían del territorio estadounidense y pretendían su instalación en el país.

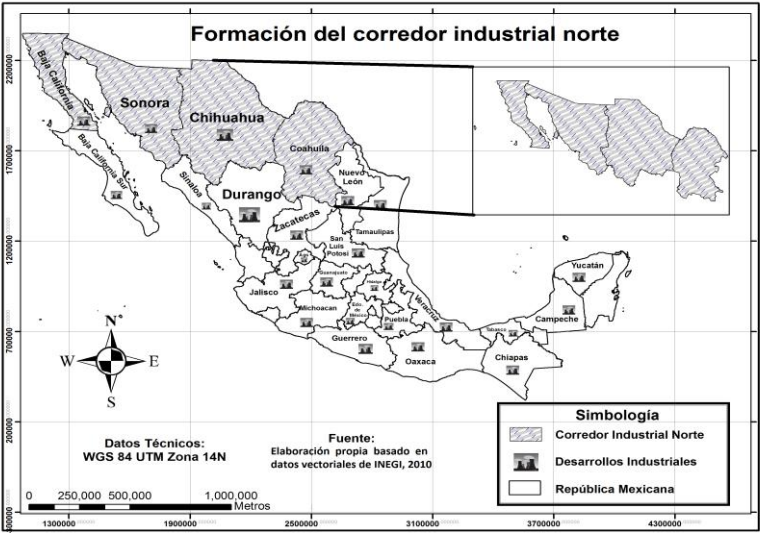
**Tabla 3. Concentración territorial de los desarrollos industriales creados entre 1977-1982**

Estado	% de concentración*
Sonora	20.3
Chihuahua	13.5
Estado de México y Querétaro	6.7**
Nuevo León, Tamaulipas, Campeche, Coahuila y Hidalgo	5%**
Guanajuato, Jalisco, Puebla, Quintana Roo y Zacatecas	3.3**
Guerrero, Tlaxcala, Baja California, Morelos, Oaxaca y Veracruz	1.7**

\* Respecto a los 60 desarrollos creados.

\*\* Para cada uno de los estados indicados.

FUENTE: Elaboración propia con base en NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.



Mapa 2

Por otro lado, estados como Guerrero, Tlaxcala, Baja California y Veracruz, dada sus condiciones económicas y geográficas, apenas se pudieron construir un parque industrial en cada entidad, situación que evidenció aun más los desequilibrios regionales de la industria. Y a pesar de estos esfuerzos por multiplicar los desarrollos, descentralizar la industria y contribuir al desarrollo regional, desafortunadamente no todos los parques funcionaron eficientemente, pues nuevamente la distancia fue un factor que limitó la ocupación de dichos espacios, ya que encarecían los costos de transporte de los insumos, los equipo para la producción, los servicios administrativos y los productos terminados, aunado a la incompatibilidad de usos de suelo, la falta de planeación de los espacios industriales y la carencia de estudios técnicos para valorar los factores locacionales

demandados por las empresas. Asimismo, al no contar con la gama de servicios peri industriales especializados que requerían las empresas establecidas, estas comenzaron a abandonar dichos desarrollos, reubicándose en otros espacios que cubrieran sus demandas y minimizaran sus costos.

Algunos de los desarrollos que presentaron estas limitaciones, fueron el parque industrial La Amistad, en Ciudad Acuña, Coahuila; el de Tula, Hidalgo; el parque industrial de Tepeji del Río, Hidalgo; el de Delicias, Chihuahua; El Zauzal en Ensenada, Baja California, entre las más relevantes, donde sólo a principios del año 2010, sólo se habían establecido entre 8 y 12 empresas en promedio en cada uno de estos desarrollos, lo que significó una ocupación promedio del 18% de sus lotes industriales (AMPIP; 2010; SIMPI, 2010).

Contrario a estos casos, se tienen aquellos que internamente se planearon y organizaron mejor, cuya disponibilidad de infraestructura y equipamiento necesarios, no sólo atrajeron a las empresas sino que propiciaron su crecimiento: Algunos ejemplos son el parque industrial Guadalupe, localizado en el municipio de Guadalupe, en el estado de Zacatecas, el parque Torreón, en Coahuila, el de Hermosillo en Sonora, el Puebla 2000, el de Atlacomulco en el Estado de México, los cuales a principios del año 2010, tenían ocupado entre el 85 y el 100% de sus lotes industriales. Esta ocupación satisfactoria también es explicada por su ubicación geográfica, la conectividad vial, la vocación industrial, la adecuada administración, los usos de suelo plenamente definidos, las vinculaciones con otros parques aledaños y la planeación de todo el conjunto industrial.

### **3.3 SUB ETAPA DE CRISIS Y DESACELERACIÓN, 1983-1988**

El periodo que abarcó de 1983 a 1988 fue conocido como de crisis y desaceleración de la construcción de parques industriales, en razón no sólo de la importante disminución del número de desarrollos creados, sino sobre todo por la presencia de la crisis económica de 1982 y que persistió en la mayor parte de este periodo, cuyos efectos se resintieron inmediatamente en los diversos programas de inversión y financiamiento industrial. En tal sentido, a finales de 1982 el gobierno de Miguel de la Madrid puso en marcha el Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE), no sólo para proteger el empleo de este sector, sino para continuar con la ampliación de infraestructura industrial que quedó inconclusa en el periodo anterior, así como para canalizar los limitados créditos al fomento de actividades prioritarias de este sector como infraestructura, subsidios a empresas y algunos estímulos fiscales.

Asimismo, para apoyar las iniciativas del PIRE en materia industrial, a finales de 1983 se crearon diferentes programas, entre los que se encuentran:

- a) El Programa Nacional de Financiamiento y Desarrollo 1984-1988, orientado a fomentar el ahorro, la canalización de recursos crediticios, la reordenación de las relaciones económicas con el exterior y el estímulo al desarrollo sectorial, específicamente la industria, con el fin de influir en la rápida recuperación de la economía.
- b) El Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior, que buscó vincular al gobierno con los sectores productivos a fin de canalizar recursos a la industria para su fomento y convertirlo en la principal fuente de desarrollo económico nacional, a través de la modernización tecnológica y el sistema de producción.

c) El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico. Fue uno de los principales instrumentos del estado para aumentar la eficiencia productiva sectorial, en especial de la industria, a través de la vinculación entre las universidades, el gobierno y los productores, con el fin de realizar estudios técnicos y de planeación para la creación de nuevos desarrollos industriales, buscando canalizar adecuadamente las reducidas inversiones públicas.

d) El Programa Nacional de Capacitación y Productividad, que contribuyó a la capacitación de la fuerza de trabajo, no sólo para especializarlo, sino sobre todo buscar que los procesos de producción industriales fueran más eficientes y rápidos, como mecanismo de competitividad internacional, buscando posicionar las manufacturas nacionales en el mercado internacional, haciendo de los parques industriales existentes los principales centros de producción.

e) El Programa Nacional de Desarrollo Regional, cuyo objetivo central fue fomentar las actividades económicas en cada una de las regiones del país,<sup>5</sup> de acuerdo a sus características propias y a la vocación productiva; así como impulsar la industria en las localidades donde ya se habían creado los desarrollos industriales, con el fin de integrarlas a la dinámica económica nacional.

Esta serie de programas permitieron mantener el objetivo de industrializar al país por medio de la construcción de nuevos desarrollos industriales, aunque dado el problema económico por el que pasaba el país, sólo se lograron crear 19 nuevos desarrollos industriales, es decir, 41 menos que en el sub-periodo anterior. De este total, la mitad fueron construidos con capital privado, localizados en algunas localidades del estado de Jalisco y Baja California. La otra mitad fue construida con recursos del gobierno federal y estatal y se localizaron en Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Estado de México, Sinaloa, Veracruz y Yucatán, como se observa en el Tabla 4.

**Tabla 4.** Desarrollos industriales creados entre 1983 a 1988

Desarrollo	Características		
	Año de creación	Ubicación	Tipo de propiedad
PI El Laurel	1983	Zapopan, Jalisco	Privada
PI San Antonio Buenavista		Toluca, Estado de México	Estatad
PI Colima	1984	Colima	Estatad
PI Francisco Ramírez		Manzanillo, Colima	Estatad
PI Yucatán		Progreso, Yucatán	Mixto*
PI Marán	1985	Baja California	Privada
PI Paquime		Casas Grandes, Chihuahua	Estatad
PI El Salto		El Santo, Jalisco	Privada
PI Exportec		Toluca, Estado de México	Estatad
PI Río Grande		Nuevo Laredo, Tamaulipas	Privada
PI Tuxpan		Tuxpan, Veracruz	Federal
PI Yucatán		Mérida, Yucatán	Municipal
PI El Vergel	1986	Aguascalientes	Privada
CI El Florido		Tijuana, B. California	Privada
Nuevo Parque Industrial		B. California Sur	Estatad
PI Guadalajara		El Salto, Jalisco	Estatad
PI Belenes del Norte		Zapopan, Jalisco	Privada
PI Nueva Estación Dos		Culiacán, Sinaloa	Privada
PI Puerto de Altamira		Altamira, Tamaulipas	Federal

\* Conjunción de derechos público con privado.

<sup>5</sup> El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, identificó seis regiones en el país: 1) Mar de Cortés, que consideró a los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; 2) Región Sureste, que comprende los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; 3) ZMCM y Región Centro, considerando la zona metropolitana más importante del país, así como los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; 4) Zonas Áridas que incluye los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas; 5) Zona Fronteriza y 6) la Región Henequenera de la Península de Yucatán.

FUENTE: Elaboración propia con base en NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

En términos regionales significó que el estado de Jalisco concentró el 21% de los desarrollos industriales creados en este periodo, por lo que es posible observar en el Mapa 3 una ligera expansión del segundo anillo de concentración industrial formado en el sub-periodo de multiplicación de parques industriales, de la región centro este hacia el centro oeste. Por otro lado, Baja California, Colima, Estado de México, Tamaulipas y Yucatán, sólo concentraron el 10.5% por cada uno, y el restante se distribuyó en algunas localidades de los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Veracruz. Esta reconcentración de empresas y desarrollos industriales es explicada por la ubicación geográfica tanto de las localidades como de los estados, así como la disponibilidad de infraestructura y sobre todo la conectividad vial que se tenía con las diferentes regiones del país y la ZMCM como principal mercado de proveeduría y consumo, lo cual permitía un mayor flujo de bienes, servicios, recursos financieros y mano de obra.



**Mapa 3**

A pesar de estos esfuerzos por seguir fomentando el desarrollo de parques industriales, no todos pudieron desenvolverse adecuadamente, pues casos como el parque industrial Tuxpan en Veracruz, tuvo un bajo nivel de ocupación derivado de su ubicación geográfica, de problemas de organización interna y disponibilidad limitada de infraestructura y equipamiento industrial. Similares condiciones presentó el parque industrial Francisco Ramírez Villareal, localizado en el puerto de Manzanillo, Colima, cuyo carácter de desarrollo pesquero, con vocación agroindustrial, no pudo atraer más que sólo dos empresas, una empacadora de atún y una fábrica de hielo. En contraparte, desarrollos como el de Colima y el de San Antonio Buenavista, localizado en el municipio de Toluca, Estado de México a pesar de ser pequeños, el primero con 21 y el segundo con 16 hectáreas respectivamente, su localizaciones dentro de las áreas urbanas de cada municipio, aunado a su organización y planeación interna, así como la existencia de infraestructura y equipamiento urbano-industrial, permitieron su rápida ocupación, principalmente por pequeñas empresas.

Frente a estas divergencias y a pesar de la presencia inevitable de algunos efectos de la crisis económica de inicios de este sexenio, el gobierno en turno se abocó a dotar de las condiciones necesarias a los desarrollos ya existentes, con el fin de favorecer su ocupación, pero sobre todo de seguir con la política de descentralización industrial e integración regional vía parques industriales. De esta manera, el 15 de diciembre de 1987 se firmó el Pacto de Solidaridad Económica (PSE), con el objetivo de reorientar las escasas inversiones hacia los sectores productivos como la industria, reducir el IVA para estimular la producción y la demanda, así como



seguir con la exención de pagos de impuestos a las empresas que se asentaran en los desarrollos ya creados, con el fin de generar economías de escala y de esta manera contribuir a reducir las altas tasas de desocupación regional. Sin embargo, este pacto no surtió los efectos esperados, ya que los recursos financieros destinados para tal fin fueron muy limitados, por lo tanto el magro desempeño de algunos desarrollos industriales siguieron siendo evidentes.

#### **4. ETAPA DE LENTA RECUPERACIÓN, 1989-2010**

No se habían superado totalmente los problemas económicos generados en 1982 y los desastres que provocó el sismo de 1985, cuando en 1988 la economía mexicana cayó en una nueva recesión económica, con efectos similares a los presentados al comienzo de la década. Esta recesión limitó de manera importante el presupuesto destinado a la industria y a la creación de parques industriales, pues a pesar de haberse considerado una prioridad dentro del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, no se pudieron financiar totalmente los pendientes de infraestructura, créditos, apoyos fiscales y administrativos y sobre todo la construcción de nuevos desarrollos industriales. Sin embargo, en afán de subsanar estos pendientes, se puso en marcha el Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior, cuyo objetivo fue no sólo apoyar a la industria con la escasa inversión existente, sino dar oportunidad al capital privado para modernizar la tecnología y los procesos de producción, a fin de reactivar este sector y de esta manera poder competir con el exterior.

Con estas acciones y en medio de los desequilibrios económicos por los que atravesaba la economía mexicana, se lograron crear 82 nuevos desarrollos industriales, de los cuales 71 fueron privados, 8 públicos y 3 mixtos. Con esta cantidad, aparentemente se visualizó una importante recuperación de dichos desarrollos. Sin embargo, 9 de estos tenían menos de 10 hectáreas de extensión, tal como se aprecia en el Tabla 5, lo que en estricto sentido no fueron parques industriales, sino meras agrupaciones de empresas (Barthi, 1978; ONUDI, 1979b; SE, 2005). Con la construcción de estos nuevos desarrollos, también se requirieron nuevas políticas y programas de apoyo, con el fin de propiciar una ocupación creciente, por ello, en 1995 el gobierno de Ernesto Zedillo implementó el Pacto para el Bienestar, la Estabilidad y el Crecimiento Económico (PEBEC) y el programa emergente Acuerdo de Unidad para Superar la Emergencia Económica (ACUSEE), con el objetivo de implementar medidas fiscales, monetarias y financieras, capaces de recuperar el valor depreciado del peso, y de esta manera evitar que los desarrollos industriales estancaran su crecimiento. Sin embargo, los efectos de la crisis de 1994 afectaron significativamente el desempeño de las empresas y del sector industrial, por lo que sólo se presentó un intento por mantener la funcionalidad y operatividad de los parques industriales, por eso muchos no lograron crecer como se había planeado.

En medio de esta desestabilización económica aunado a los escasos apoyos públicos, el desarrollo de los parques industriales fue mínimo, pues los programas implementados en el periodo 2000-2006, fueron muy limitados, incluso se dio poca atención a los desarrollos industriales, ya que las acciones estaban orientadas a la industria en general.

Fue hasta sexenio 2006-2012, cuando el gobierno en turno retomó de manera decidida el apoyo a los desarrollos industriales implementando el Programa PYME, con los siguientes objetivos (SE, 2010):

- 1.- Fortalecer, crear y promover los parques industriales, como un mecanismo para impulsar la consolidación de cadenas productivas que sirva de elemento detonador del desarrollo económico regional.
- 2.- Promover el establecimiento de las MIPYMES en los parques industriales.

- 3.- Promover a nivel internacional la oferta de infraestructura existente en los parques industriales, a través del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI), para atraer inversión extranjera.
- 4.- Elevar la calidad de los parques industriales.
- 5.- Fomentar la integración de cadenas productivas a través de los parques industriales.
- 6.- Promover la capacitación de recursos humanos, como factor fundamental de funcionamiento de los parques industriales.

**Tabla 5.** Algunos desarrollos industriales creados entre 1989-2010

Desarrollo	Características			
	Año de creación	Ubicación	Tipo de propiedad	Superficie total (has)
Milimex Apodaca	1989	Apodaca, Nuevo León	Privado	20.2
Canacintla I	1990	Culiacán, Sinaloa	Privados	7.6
Dinámica		Hermosillo, Sonora		7
Miguel Alemán		M. Alemán, Tamaulipas		36
Centro Industrial Arboleda	1991	Tijuana, Baja California	Privado	1.8
Ixtac	1993	Ixtacoquitlan, Veracruz	Privado	21.3
San Pedrito	1994	Querétaro, Querétaro	Privados	1.7
Nueva Laguna		Torreón, Coahuila		12
F. I. del Norte		Cuatlacingo, Puebla		30
Cuautitlán Izcalli	1995	Cuautitlán I., México	Pública	2
San Francisco		San Francisco, Zacatec	Pública	163
Región Zacapu		Zacapu, Michoacán	Privada	70.2
La Confección	1996	E. Zapata, Morelos	Mixto*	26.1
Fama de Delicias		Delicias, Chihuahua	Privada	18
Oaxaca 2000		M. Apasco, Oaxaca	Privada	55.9
Deit		Tabasco, Tabasco	Privada	58.5
Xicontecat I	1997	Huamantla, Tlaxcala	Pública	89.4
Laguna de Términos		Carmen, Campeche	Privada	29.1
Corredor Huazalingo	2009	Huazalingo, Hidalgo	Mixto*	2

\* Conjunción de derechos público con privado.

NOTA. Sólo se menciona uno de cada estado.

FUENTE: Elaboración propia con base en NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Estos objetivos estaban encaminados a apoyar el establecimiento de empresas en los desarrollos industriales existentes, a fin de fomentar las economías de escala y convertirlos en nodos de desarrollo regional. Con estas acciones, se pretendió fomentar la creación de *cluster* intersectoriales, capaces de favorecer la transferencia de tecnología, el reordenamiento industrial y la descentralización regional de la industria. Acompañado de esta política, se implementó el Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME), que buscó contribuir al crecimiento de la infraestructura industrial, apoyando a los diferentes desarrollos industriales existentes para la construcción, ampliación o mantenimiento de infraestructura, siempre y cuando se privilegiara la instalación de MIPYMES en sus espacios definidos para tal actividad.

Asimismo, con este fondo, se apoyó a las MIPYMES ya estaban establecidas en algunos desarrollos e incluso aquellos que se encontraban fuera de estos, para que construyeran y/o rehabilitaran sus naves industriales. Dicho programa se extendió más allá de las empresas y los desarrollos industriales, pues se incentivó a los estados, municipios y la iniciativa privada para que se involucraran en el equipamiento de los desarrollos industriales existentes, así como en la construcción de nuevos parques. Este incentivo consistió en el otorgamiento de un porcentaje del costo total del equipamiento o construcción, dependiendo de la vocación proyectada, el lugar donde se ubicará<sup>6</sup> y las preferencias para el establecimiento de empresas,<sup>7</sup> adicional a las

<sup>6</sup> El porcentaje es mayor y puede llegar hasta 50% si la ubicación de estos desarrollos se localizan fuera de la región centro del país o en algunas localidades no industrializadas pero que reúnan condiciones mínimas que permitan el funcionamiento adecuado de las empresas.

asesorías que la Secretaría de Economía les brindaba para estudios técnicos de factibilidad y viabilidad locacional.

Por otro lado, también se implementó el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI), como un instrumento para promover la oferta de infraestructura industrial que ofrecen los parques industriales instalados en todo el país, así como para atraer inversionistas nacionales y extranjeros hacia los desarrollos de reciente creación y con alto potencial de crecimiento. Los desarrollos industriales más beneficiados de estos programas fueron los ubicados en la región centro y norte del país, cuyo perfil manufacturero y maquilador, les ha permitido crecer más rápido que los ubicados en el sur y en la península de Yucatán.

Los desarrollos ubicados en estas últimas dos regiones, no sólo se han visto limitados por los beneficios de dichos programas, sino que también la inversión externa ha llegado muy lentamente, dado el carácter agroindustrial y pesquero de varios de estos, lo cual no sólo los pone en desventaja respecto a los ubicados en el centro y norte del país, sino que también retardan su crecimiento y desarrollo, minimizando las economías de aglomeración y escala a nivel local y regional. Por lo tanto, a pesar de los múltiples programas y políticas por impulsar el crecimiento de los parques industriales, no han incentivado simétricamente su pleno desarrollo, ya que muchos todavía no reúnen las condiciones necesarias en términos de servicios, infraestructura y equipamiento demandadas por las empresas, ni mucho menos por las consideraciones a nivel internacional, lo que ha retardado su saturación y efectos multiplicadores sobre la economía regional.

## 5. CONCLUSIONES

La política de industrialización puesta en marcha en México de 1953-2010, en términos generales favoreció la expansión de dicha actividad a través de la construcción de múltiples desarrollos industriales destacando los parques y ciudades industriales en varios estados del país, pues fue claro el crecimiento exponencial presentado entre la etapa de impulso y de expansión de los parques industriales, al pasar de 10 a 120 desarrollos, y aunque en la última etapa esta tendencia disminuyó por las diversas coyunturas económicas que afectó el desempeño económico interno del país, no se abandonó totalmente las políticas referidas, más bien con la participación de la iniciativa privada, se buscó dar continuidad a la construcción de dichos espacios.

Aunado a la construcción de los desarrollos industriales, también se apoyó administrativa y fiscalmente a las empresas para que se instalaran en los parques industriales que se estaban construyendo fuera de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con el fin no sólo de descentralizar y expandir la industria hacia otros estados del país, sino buscar una mayor vinculación regional, como estrategia para integrar territorial y económicamente a las diversas entidades. Sin embargo, estos objetivos no pudieron cumplirse en su totalidad, ya que los parques industriales periféricos a la ZMCM que fungieron como espacios plan o receptores de empresas no disponían de todas las condiciones que demandaban dichas unidades de producción, por lo que lejos de volverse atractores, propiciaron la movilidad de la empresas nuevamente hacia los municipios y estados aledaños a la capital del país. Esta situación acentuó la heterogeneidad industrial, es decir, las empresas se reconcentraron en la región centro y norte del país, dejando marginalmente sin ocupar los parques industriales localizados en el sur y península de Yucatán.

---

<sup>7</sup> Dicho programa privilegia el apoyo para aquellos desarrollos que favorezcan el establecimiento de micro, pequeñas y medianas empresas, pues es una forma de reordenar los asentamientos industriales irregulares en términos de localización y uso de suelo, así como desconcentrarlas de las zonas urbanas y metropolitanas.

Esta heterogeneidad en la ocupación de los parques industriales, no sólo evidenció la limitación de la política pública industrial, sino sobre todo, los efectos multiplicadores que se esperaban generarían dichos espacios, fueron limitados y en muchos casos nulos, pues la carencia de condiciones básicas internas y externas a los parques industriales, la baja inversión pública realizada y la carencia de estudios técnicos de factibilidad financiera, no permitieron su pleno desarrollo y tampoco favorecieron la generación de economías de urbanización y aglomeración. De esta manera, los impactos locales y regionales en términos de ocupación, ingresos, crecimiento sectorial y fortalecimiento del tejido productivo local fueron mínimos (Aguilar, 1993; Garza, 1999). Ello significa que mientras la inversión pública orientada a crear la infraestructura y equipamiento urbano industrial sea marginal, la ocupación y desarrollo de los parques industriales también serán limitados y consecuentemente crecerá la desigualdad territorial.

## REFERENCIA

- AGUILAR, I. (1993). *Descentralización industrial y desarrollo regional en México. Una evaluación del programa de parques y ciudades industriales, 1970-1986*. El Colegio de México. México.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE PARQUES INDUSTRIALES PRIVADOS (AMPIP) (2010). *Distribución nacional de parques industriales*. Disponible en [www.naiopnm.org/2009](http://www.naiopnm.org/2009). Octubre 2009.
- BHARTI, R. K. (1978). *Industrial states in developing economies*. National Publishing House. India.
- GARZA, G. (1999). *Desconcentración, tecnología y localización industrial en México*. El Colegio de México. México.
- INEGI (1999). *Parques, ciudades y corredores industriales de México. Resultados oportunos*. Censos económicos 1999, enumeración integral. México.
- NAFIN (1993). *Directorio nacional de localización industrial*. Nacional Financiera. México.
- ONUDI (1979b). *Pautas para el establecimiento de parques industriales en los países en desarrollo*. Naciones Unidas. New York.
- PRECEDO, A.; MONSERRAT V. (1992). *La localización industrial*. Editorial síntesis. Madrid.
- PROMÉXICO (2010). *Localización de parques industriales en México*. Disponible en [http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/busqueda\\_de\\_parques](http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/busqueda_de_parques). Consultado en enero de 2010.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA (SE) (2010). *Políticas y programas de apoyo a las micros, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes)*. Dirección General de Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocio. Disponible en [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx). Consultado en enero de 2010.
- SISTEMA MEXICANO DE PROMOCIÓN DE PARQUES INDUSTRIALES (SIMPPI) (2010). *Localización e infraestructura de los parques industriales en México*. Disponible en <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>. Consultado en enero de 2010.

# INFLACIÓN E INCERTIDUMBRE INFLACIONARIA. UN ESTUDIO APLICADO CON DATOS REGIONALES ESPAÑOLES

**J. ANÍBAL NÚÑEZ CARRASCO**

Departamento de Economía Aplicada-Estructura Económica  
Universidad de Málaga  
Pl. El Ejido, s/n 29071 Málaga

e-mail: janunez@uma.es

## Resumen

El objetivo de este trabajo es estudiar la relación de causalidad que puede existir entre inflación e incertidumbre inflacionaria, empleando datos regionales españoles para el periodo 1978-2010. Se utiliza un procedimiento de dos etapas en el que (1) inicialmente se genera una variable de incertidumbre a partir de la volatilidad condicional predicha por modelos ARMA-GARCH estimados sobre datos de inflación regional, y (2) se aplican distintas versiones del contraste de causalidad de Granger (1969). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que existe una relación causal positiva entre inflación e incertidumbre. Se constata asimismo, de forma más marginal, una relación causal negativa entre incertidumbre e inflación. Este último resultado contrasta con la escasa evidencia disponible para el caso español y cuadra mal con lo que se espera de un país cuya autoridad monetaria ha sido tradicionalmente poco independiente.

*Palabras clave:* Inflación, Incertidumbre inflacionaria, Causalidad de Granger, Datos regionales españoles.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

The aim of this paper is to provide some evidence on the causal relationship between inflation and inflation uncertainty, using Spanish regional data for the period 1978-2010. We use a two-step approach in which (1) we generate a measure of uncertainty as the predicted value of the conditional volatility stemming from an ARMA-GARCH model estimated on monthly inflation data, and then (2) several versions of the Granger causality test are performed. The results show strong evidence in favour of a positive relationship running from inflation to inflation uncertainty. We also find less robust evidence regarding the negative impact of inflation uncertainty on inflation. This latter result badly squared with the international evidence available for the Spanish case and with what is to be expected from a country with a traditionally lacking independence central bank.

*Key Words:* Inflation, Inflation uncertainty, Granger causality, Spanish regional data.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

Dos características han diferenciado tradicionalmente la economía española de la de nuestros socios europeos, a saber, nuestra escandalosamente elevada tasa de desempleo y el persistente diferencial de inflación. Respecto a esta última, si bien es cierto que la integración en el euro ha permitido reducir el nivel medio de la inflación, no es menos cierto que a lo largo de los últimos años hemos asistido a una continua pérdida competitividad-precio que ha conducido a un desequilibrio externo insostenible a medio y largo plazo. Los daños provocados por la inflación no se limitan a este último aspecto. Está ampliamente reconocido en la literatura que la inflación y la incertidumbre en torno a la misma tienen importantes costes en términos de bienestar para la sociedad al distorsionar los precios relativos de la economía y la eficacia de aquéllos como mecanismo de asignación de recursos. El trabajo seminal de Friedman (1977) puso de manifiesto que elevadas tasas de inflación podían generar una notable incertidumbre nominal y esta última afectar negativamente al crecimiento del output.

La industria dedicada a estudiar la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria ha sido sumamente prolífica. En su vertiente teórica tres son las hipótesis que se han intentado contrastar con los datos<sup>1</sup>. La primera de ellas, la hipótesis Friedman-Ball, sostiene la existencia de una relación de causalidad positiva que discurre desde inflación hacia incertidumbre inflacionaria. En sentido opuesto, desde incertidumbre hacia inflación, dos teorías postulan relaciones de causación contrarias. Así, la hipótesis oportunista de Cukierman-Meltzer aboga por un efecto positivo de la incertidumbre en el nivel medio de inflación, mientras que la hipótesis estabilizadora de Holland afirma un efecto negativo.

En su vertiente empírica, existen consensos en cuanto a las metodologías econométricas a utilizar, y existen disensos en cuanto a los resultados finalmente obtenidos. En relación con los primeros, es ya un lugar común estimar de manera rutinaria modelos ARMA-GARCH para predecir la volatilidad condicional y utilizar ésta como medida de incertidumbre inflacionaria. Para probar la existencia de relación causal se suele acudir al contraste de Granger (1969), en lo que se ha dado en llamar análisis en dos pasos (*two-step approach*), o bien se modeliza simultáneamente inflación e incertidumbre estimando modelos GARCH-in-mean, en aplicación de lo que se conoce como análisis simultáneo (*simultaneous approach*). En lo referido a los disensos, los resultados finales conseguidos en esa labor de contrastación suelen variar de forma importante debido a diferencias en la medida de inflación, la frecuencia de los datos, el periodo de tiempo analizado, el modelo GARCH y la metodología de causalidad finalmente utilizados, el régimen de política monetaria del país objeto de estudio, el nivel de desarrollo del mismo, etc..

El estudio que a continuación presentamos pretende contribuir a esta literatura de varias formas. En primer lugar, intentamos paliar la escasa evidencia disponible para el caso específico español. En segundo lugar, en lo que alcanzamos a conocer, este es el primer estudio en la literatura internacional que analiza la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria atendiendo a los datos de las

---

<sup>1</sup> En realidad existe una cuarta hipótesis que sostiene la existencia de una relación negativa desde inflación hacia incertidumbre. No obstante, su relevancia teórica y empírica es escasa.

distintas unidades regionales que conforman la economía objeto de estudio. Carlino y DeFina (1998) pusieron de manifiesto de qué forma una política monetaria centralizada puede tener efectos diferenciales en los distintos territorios y creemos que es innecesariamente restrictivo presuponer que la relación entre inflación e incertidumbre ha de ser uniforme porque la política monetaria se gestione desde una institución centralizada. En tercer lugar, la evidencia obtenida para el caso regional español podría servir de ejemplo anticipatorio de lo que podría ocurrir tras la constitución de la zona euro.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente forma. La sección 2 hace un repaso a la extensa literatura teórica y empírica que estudia la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria. En la sección 3 nos ocupamos de las características de la inflación regional española, su orden de integración y los modelos GARCH estimados para derivar la medida de incertidumbre que utilizamos en este paper. En la sección 4 realizamos distintos contrastes de causalidad à la Granger, tanto en su versión más canónica como siguiendo las metodologías propuestas por Hsiao (1981) y Toda y Yamamoto (1995). La sección 5 concluye con un resumen de los resultados obtenidos y con una mención a las futuras líneas de trabajo.

## 2. REPASO A LA LITERATURA

Desde un punto de vista teórico la literatura ha apuntado cuatro hipótesis sobre la relación que existe entre inflación e incertidumbre inflacionaria. En primer lugar Friedman (1977) indica que ha de existir una relación positiva entre ambas variables, yendo la causación desde inflación hacia incertidumbre. En periodos de alta inflación se producen presiones políticas para reducirla pero el banquero central se puede mostrar renuente a aplicar las medidas pertinentes debido al sesgo recesionista que aquéllas conllevan. Dado que es más difícil predecir la política monetaria futura en etapas de elevada inflación, deberíamos observar que una alta inflación da lugar a una mayor incertidumbre sobre la inflación futura. Ball (1992) formaliza esta relación en un modelo de información asimétrica entre el banquero central y el público<sup>2,3</sup>. En sentido opuesto, Pourgerami y Maskus (1978) y Ungar y Zilberfarb (1993) plantean que en un ambiente de inflación creciente los

---

<sup>2</sup> La hipótesis de Friedman (1977) va más allá de afirmar la existencia de una relación positiva entre inflación e incertidumbre inflacionaria. Como paso adicional en ese trabajo Friedman postula también la existencia de una relación negativa entre incertidumbre inflacionaria y crecimiento económico. La incertidumbre actuaría distorsionando la eficacia de los precios como mecanismo de asignación eficiente de recursos en una economía, generando un efecto adverso sobre el crecimiento del output. Por falta de datos no avanzamos en esta segunda línea de investigación. No obstante, la literatura internacional que investiga la interacción entre inflación, incertidumbre inflacionaria, crecimiento económico e incertidumbre en torno a este último empieza a ser importante. Véanse Fountas y otros (2006), Fountas y Karanasos (2007), y Fountas (2010) utilizando el enfoque two-step, y Grier y Perry (2000), Grier y otros (2004), Grier y Grier (2006), y Bredin y Fountas (2009), empleando el enfoque simultáneo. El trabajo de Apergis (2004) entraría dentro de este último conjunto de estudios, pero con la peculiaridad de utilizar una econometría basada en la existencia de una raíz unitaria en las series de inflación y crecimiento económico.

<sup>3</sup> Aunque tradicionalmente se atribuye a Friedman (1977) el haber planteado por primera vez esta relación, fue Okun (1971) el primero en argumentar que la política monetaria es más impredecible en momentos de elevada inflación, lo que justificaría esa relación positiva desde inflación hacia incertidumbre inflacionaria.

agentes pueden decidir invertir más recursos en predecir la inflación de forma que entre ésta y la incertidumbre inflacionaria se establecería una relación negativa.

A diferencia de los dos planteamientos teóricos anteriores, la relación también puede establecerse desde incertidumbre hacia nivel medio de inflación. Así, por un lado Cukierman y Meltzer (1986) enfatizan la posibilidad de que existan comportamientos oportunistas por parte de la autoridad monetaria. En momentos de elevada incertidumbre inflacionaria el banquero central podría encontrar un incentivo para generar “sorpresas” en el crecimiento monetario con el fin de estimular la economía. Devereux (1989) extiende el trabajo de Cukierman y Meltzer (1986) indicando que en economías con bajos niveles de indiciación salarial, los policymakers tienen un incentivo adicional para crear sorpresas en la inflación, dando lugar a mayores tasas medias de inflación. De esta forma la hipótesis Cukierman-Meltzer-Devereux de comportamiento oportunista de la autoridad monetaria anticipa una relación positiva desde incertidumbre (inflacionaria) hacia inflación. Finalmente, Holland (1995) sostiene que pueden existir efectos de retroalimentación de forma que en situaciones de elevada incertidumbre inflacionaria el banco central podría aplicar políticas de estabilización que reduzcan la inflación con el fin de paliar los efectos adversos que esa incertidumbre genera sobre la actividad real de la economía. La hipótesis de estabilización de Holland postula una relación negativa entre incertidumbre inflacionaria e inflación.

Desde un punto de vista aplicado dos son las estrategias básicas de investigación que se han seguido en la literatura. Por un lado está el enfoque simultáneo (*simultaneous estimation approach*), en el que la relación causal entre las variables de interés se estudia mediante la estimación de un modelo GARCH-in-mean (GARCH-M) en el que la inflación retardada aparece incluida como variable explicativa de la ecuación para la varianza condicional, y esta última hace lo propio en la ecuación para la media condicional. Esta es la metodología seguida por Baillie y otros (1996), Caporale y McKiernan (1997), Fountas (2001), Thornton (2006, 2008) y Hwang (2001)<sup>4</sup>, entre otros. El planteamiento alternativo es lo que se conoce como enfoque en dos pasos (*two step approach*). En este caso, en una primera etapa se estima un modelo GARCH para la inflación y la varianza condicional predicha con el mismo se utiliza en una segunda etapa para implementar un test Granger de causalidad entre inflación e incertidumbre inflacionaria<sup>5</sup>. Como ejemplos de esta segunda metodología pueden verse Grier y Perry (1998), Nas y Perry (2000), Fountas y otros (2004) y, más recientemente, Jiranyakul y Opiela (2010) y Caporale y otros (2012). Ni que decir tiene, cada planteamiento metodológico tiene sus ventajas e inconvenientes. Así, tal como indican Grier y Perry (1998) y Fountas y Karanasos (2007), la metodología en dos etapas basada en el análisis de causalidad de Granger tiene como ventajas (1) permitir capturar los efectos retardados entre las variables de interés, que

---

<sup>4</sup> En muchos estudios el enfoque simultáneo aplicado mediante la estimación de modelos GARCH-M está asociado a la investigación no sólo de la relación causal entre inflación e incertidumbre inflacionaria sino entre éstas y el crecimiento económico. Véase la nota dos y los trabajos allí referenciados.

<sup>5</sup> Un caso específico dentro de este enfoque two-step es el trabajo de Caporale y Kontonikas (2009). Tras estimar en un primer paso la volatilidad condicional de la inflación con un modelo GARCH de parámetros cambiantes, en la segunda etapa contrasta la causalidad con una ecuación *ad hoc* en vez de utilizar la metodología de Granger (1969).



probablemente existan cuando se trabaja con datos mensuales o trimestrales, (2) permitir minimizar el número de parámetros a estimar y (3) evitar el problema de la varianza condicional negativa que puede surgir cuando en el enfoque simultáneo introducimos la inflación media en la ecuación para la varianza condicional. Este último enfoque tiene como gran ventaja evitar los problemas de eficiencia que surgen cuando en el análisis Granger de causalidad utilizamos regresores generados, (véase Pagan (1984)).

La contrastación empírica de las teorías anteriores exige disponer de una medida de incertidumbre. Hasta la aparición de los modelos autorregresivos de heteroscedasticidad condicional (ARCH) de Engle (1982) y la generalización de Bollerslev (1986) (GARCH) las medidas tradicionalmente empleadas eran la dispersión transversal de las predicciones realizadas por un panel de analistas y la desviación estándar móvil de la variable bajo consideración. El principal inconveniente que presentaban estas medidas era su incapacidad para diferenciar entre variabilidad e incertidumbre. La metodología GARCH por el contrario permite estimar un modelo para la varianza condicional de la parte no predecible de la variable, lo que por otra parte se ajusta mejor al concepto de incertidumbre que postulan Friedman, Ball, Cukierman y Meltzer, entre otros<sup>6</sup>.

No obstante la superioridad de la modelización GARCH, enseguida aparecieron refinamientos en la literatura empírica que permitían paliar las limitaciones de las especificación más genérica, la GARCH(1,1). Así, por un lado empezó a considerarse modelos alternativos que suprimían las restricciones de simetría que imponía tal formulación. En los modelos GARCH(1,1) la varianza condicional es una función del cuadrado de los residuos de la ecuación media de forma que sea cual sea el signo de ese residuo, la incertidumbre siempre aumenta. Brunner y Hess (1993) pusieron de manifiesto que tal simetría era inconsistente con la noción de incertidumbre que tenía en mente Friedman (1977). Un residuo negativo que indicase que la inflación observada es inferior a la prevista debería reducir la incertidumbre inflacionaria en vez de aumentarla. De esta forma surgieron una amplia variedad de GARCH Asimétricos como el Power GARCH de Ding y otros (1993), empleado por Daal y otros (2005), el Threshold GARCH de Glosten y otros (1993) empleado en Caporale y Caporale (2002), y el Exponential GARCH de Nelson (1991) utilizado por Fountas y otros (2004) y Wilson (2006).

Por otro lado, tal como indica Caporale y otros (2012), la teoría económica sugiere que los agentes toman decisiones intratemporales, que se ven básicamente condicionadas por la incertidumbre de corto plazo, y decisiones intertemporales, que se ven condicionadas por la incertidumbre de largo plazo. En consecuencia, el estudio aplicado de la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria debía utilizar medidas de incertidumbre a distintos plazos. Tal es el caso de los trabajos de Ball y Cecchetti (1990), Evans (1991), Grier y Perry (1998), Kontonikas (2004), Caporale y Kontonikas (2009) y Caporale y otros (2012)<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Véanse Grier y Perry (1998,2000) para una exposición de las limitaciones que presentaban las medidas tradicionales de incertidumbre, y de las ventajas de la metodología GARCH.

<sup>7</sup> La econometría aplicada en estos estudios gira en torno a dos tipos de modelos. Por un lado, Grier y Perry (1998) y Kontonikas (2004) utilizan los modelos Component GARCH (CGARCH) propuestos por Engle y Lee (1999), mientras que Evans (1991), Caporale y Kontonikas (2009) y Caporale y otros (2012) emplean modelos AR-GARCH con parámetros cambiantes estimados con el filtro de Kalman. El

La evidencia empírica disponible es sumamente amplia. Muchos de esos estudios centran su interés en un único país, como es el caso norteamericano estudiado en Brunner y Hess (1993), Caporale y McKiernan (1997), Hwang (2001) y Caporale y Caporale (2002); el caso del Reino Unido, estudiado en Fountas (2001) y Kontonikas (2004); el caso de Turquía, estudiado en Nas y Perry (2000), Telatar y Telatar (2003) y Keskek y Orhan (2009); los casos de Sudafrica y Argentina, estudiados por Thornton (2006, 2008), por mencionar sólo algunos de ellos. Otros trabajos de tipo multi-country son los de Baillie y otros (1996), Grier y Perry (1998), Apergis (2004), Fountas y otros (2006) y Fountas y Karanasos (2007), centrados en el G7; los de Fountas y otros (2004), Caporale y Kontonikas (2009), Bredin y Fountas (2009) y Caporale y otros (2012), centrados en los países de la Eurozona; Daal y otros (2005) y Thornton (2007), para economías emergentes, y Payne (2008), para países del Caribe; Jiranyakul y Opiela (2010), para países del Sur Este asiático, y Conrad y Karanasos (2005), para USA, UK y Japón.

Los resultados obtenidos varían de forma importante debido a las diferencias en técnicas econométricas, espacio temporal, frecuencia de los datos y nivel de desarrollo de los países estudiados<sup>8</sup>. Quizás la evidencia más contundente se da en torno a la relación positiva entre inflación e incertidumbre. En prácticamente todos los estudios antes mencionados se obtiene evidencia favorable a la hipótesis de Friedman-Ball, con las excepciones de Alemania en el estudio de Fountas y otros (2004), el Reino Unido en el trabajo de Fountas y otros (2006), y Perú, en el estudio de Daal y otros (2005). La evidencia a favor de una relación negativa entre ambas variables (la hipótesis PMUZ) sólo recibe un respaldo muy marginal y excepcional para Alemania, en Fountas y Karanasos (2007), y para el Reino Unido, en el trabajo de Fountas y otros (2006).

Es en el estudio de la relación entre incertidumbre e inflación donde se encuentran los resultados menos concluyentes. La causación positiva, la conocida como hipótesis Cukierman-Meltzer o hipótesis oportunista, encuentra apoyo en los trabajos de Grier y Perry (1998) para Japón y Francia; Fountas y otros (2004) para Italia, España y Francia; Thornton (2007) para Hungría, Indonesia y Corea; Daal y otros (2005), para Alemania, Italia, Reino Unido, Indonesia, Bahrein y Egipto, y Jiranyakul y Opiela (2010) para países del Sureste Asiático. Por último, en cuanto a la relación negativa entre incertidumbre e inflación, la hipótesis de Holland o hipótesis estabilizadora, las evidencias en su favor se pueden ver en Grier y Perry (1998) para Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania; en Fountas y otros (2004) para Alemania y Países Bajos; en Fountas y Karanasos (2007), para Canada; en Thornton (2007), para Colombia, Israel, México y Turquía, y en Daal y otros (2005), para Argentina, Colombia, Venezuela e India.

La evidencia disponible para el caso español es escasa. En lo que este autor alcanza a conocer, no existe trabajo referido específicamente a nuestro país que estudie la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria. Las referencias disponibles para España se producen en estudios multi-país y los resultados son

---

trabajo de Ball y Cecchetti (1990) aplica un modelo de componentes no observables para la ecuación de la inflación media pero no modeliza la varianza condicional de la inflación.

<sup>8</sup> Dada la amplitud de la bibliografía existente sobre el tema que nos ocupa, centramos estos comentarios en los artículos que utilizan el enfoque two-step (incertidumbre GARCH y causalidad de Granger) para un conjunto de países, por proximidad metodológica con nuestro trabajo.

poco concluyentes, estando condicionados por la metodología empleada. El estudio de Fountas y otros (2004), el más cercano metodológicamente a nuestro trabajo, encuentra para España evidencia favorable para la hipótesis Friedman-Ball, así como cierta evidencia (en retardos altos) para la hipótesis Cukierman-Meltzer. El trabajo de Caporale y Kontonikas (2009) sólo estudia la relación causal desde inflación hacia incertidumbre. Los resultados para nuestro país son contrapuestos, dependiendo de la medida de incertidumbre empleada. Así, cuando emplea una medida incertidumbre a largo plazo, se obtiene evidencia a favor de la hipótesis PMUZ, esto es, evidencia en favor de la existencia de una relación negativa entre inflación e incertidumbre. En cambio, cuando emplea la incertidumbre a corto plazo, el resultado anterior se revierte y habría por tanto evidencia a favor de la hipótesis de Friedman-Ball. Por último, Bredin y Fountas (2009), en un marco analítico más amplio en el que también se tiene en consideración el crecimiento real de la economía y la incertidumbre en torno al mismo, obtienen para la economía española en el período 1962-2003 evidencia favorable a la hipótesis Cukierman-Meltzer.

### 3. INCERTIDUMBRE EN LA INFLACIÓN

#### 3.1 LA INFLACIÓN REGIONAL ESPAÑOLA Y SUS CARACTERÍSTICAS

La medida de inflación que utilizamos en este trabajo se construye a partir del Índice de Precios al Consumo (IPC), índice general, con bases 1983, 1992, 2001 y 2006, facilitados por el INE, para el período muestral 1978m01-2010m12. Desde el año 2002 el citado índice recoge el efecto de las rebajas en los precios de la economía española. Para evitar el problema causado por este cambio metodológico se procedió a desestacionalizar las series utilizando el procedimiento TRAMO-SEATS. La tasa de inflación se mide mediante la primera diferencia del logaritmo del índice de precios al consumo desestacionalizado,

$$\pi_t = 100 * (LnIPC_t - LnIPC_{t-1}) \quad (1).$$

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de la inflación mensual regional

Región	Media	Min.	Max.	S.D.	J.B.	Q2(12)	LM(12)
Andalucía	0.481	-0.54	1.73	0.410	71.39***	718.44***	216.71***
Aragón	0.483	-0.81	2.49	0.431	240.45***	169.01***	58.69***
Asturias	0.489	-0.49	2.37	0.444	157.39***	333.25***	87.98***
Baleares	0.484	-1.01	3.04	0.495	337.31***	153.83***	91.37***
Canarias	0.470	-0.66	2.61	0.498	109.99***	392.06***	128.58***
Cantabria	0.478	-0.56	2.34	0.453	297.41***	370.08***	89.55***
Cast. y León	0.476	-0.83	2.24	0.428	152.02***	282.02***	84.74***
Cast-La Mcha.	0.478	-0.67	2.22	0.472	84.06***	358.06***	133.63***
Cataluña	0.508	-0.37	2.47	0.428	172.83***	167.63***	60.22***
Extremadura	0.474	-0.37	2.08	0.420	82.07***	781.46***	197.30***
Galicia	0.484	-0.59	2.11	0.432	104.80***	436.04***	126.55***
Madrid	0.488	-0.64	2.37	0.455	252.80***	326.18***	102.44***
Murcia	0.492	-0.91	1.82	0.419	64.94***	459.03***	127.75***
Navarra	0.492	-0.52	2.83	0.446	390.81***	100.69***	44.75***
País Vasco	0.494	-0.35	2.41	0.406	132.93***	255.23***	84.57***
Rioja	0.500	-0.79	3.59	0.483	636.25***	69.91***	37.99***
Valencia	0.489	-0.46	1.92	0.440	95.69***	621.12***	153.63***

Nota: La inflación se calcula como la variación mensual del logaritmo del índice general de precios al consumo. JB es el estadístico de Jarque-Bera para contrastar la normalidad de la serie. Q2(12) es el estadístico Ljung-Box de orden 12 para contrastar correlación serial en el cuadrado de las desviaciones de la tasa de inflación respecto de su media muestral. LM(12) es el test estadístico Chi-cuadrado (12)

---

para contrastar la existencia de efectos ARCH en la serie objeto de estudio. \*\*\* p-value<0.01, \*\* p-value<0.05.

Fuente: Elaboración propia con datos de IPC facilitados por INE.

La tabla 1 recoge los estadísticos descriptivos de las series de interés. La inflación media mensual para el conjunto del país está en torno al 0.49%, registrándose en las Islas Canarias la menor tasa media de inflación, con un 0.47%, mientras que en el extremo puesto está Cataluña, con un 0.51%. La medida de asimetría indica que las series están sesgadas en sentido positivo, al tiempo que la medida de apuntamiento muestra un claro comportamiento leptocúrtico. La desviación de la normalidad se ve claramente confirmada por los grandes valores del estadístico de Jarque-Bera. Finalmente, la existencia de efectos ARCH es patente si atendemos a los valores de los estadísticos Q2(12) y LM(12).

### 3.2 ANÁLISIS DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES

Antes de estimar la incertidumbre GARCH es necesario estudiar el orden de integración de las series de inflación regional. Para ello inicialmente hemos empleado tres contrastes univariantes ampliamente utilizados en la literatura. Los dos primeros, el Dickey-Fuller Aumentado (ADF), propuesto por Dickey y Fuller (1979), y contraste PP, de Phillips y Perron (1988), plantean como hipótesis nula la integración de orden uno para la inflación frente a la alternativa de estacionariedad, mientras que el tercer contraste considerado, el KPSS de Kwiatkowski y otros (1992), establece la estacionariedad como hipótesis nula. Los resultados de estos tres contrastes, recogidos en la tabla 2, son contradictorios y poco concluyentes. Si reparamos en el contraste ADF, podemos rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria sólo para Baleares, Cantabria y Comunidad Valenciana. Para el resto de las regiones la inflación en España es un variable I(1). Los resultados del contraste PP son claramente opuestos. Para todas las regiones se rechaza con rotundidad la hipótesis de raíz unitaria, de forma que podríamos confiar en la estacionariedad de las tasas de inflación en las regiones españolas. Por último, cuando atendemos al test KPSS, se rechaza con igual claridad para todas las regiones española la estacionariedad de la inflación<sup>9</sup>.

Se ha criticado en la literatura que los contrastes anteriores, especialmente el ADF y el PP, presentan un sesgo hacia el no rechazo de la hipótesis nula en presencia de cambio estructural así como una baja potencia cuando las variables estudiadas son procesos próximos a la integración de orden uno. Para paliar estos problemas se ha recurrido adicionalmente al contraste de raíces unitarias de Zivot y Andrews (1992) y al contraste CIPS, propuesto por Pesaran (2007). El primero de ellos es un test univariante que permite la existencia de un cambio estructural y que considera la hipótesis nula de raíz unitaria sin cambio estructural frente a la alternativa de estacionariedad con un cambio estructural<sup>10</sup>. Los resultados de

---

<sup>9</sup> Baillie y otros (1996) indican que el rechazo simultáneo de los contrastes PP y KPSS puede ser indicativo de integración fraccional de las series objeto de estudio. Esto los lleva a modelizar la inflación con estructuras ARFIMA-GARCH, al igual que hacen posteriormente Hwang (2001), Conrad y Karanasos (2005) y Ozdemir y Fisunoglu (2008).

<sup>10</sup> No sólo razones econométricas nos llevan a utilizar un contraste de integración que tenga en consideración la existencia de cambios o rupturas estructurales. A lo largo del periodo analizado la propia concepción e instrumentación de la política monetaria en España ha cambiado de manera notable. En el periodo 1978-1989 nuestra política monetaria era la propia de una economía notablemente cerrada

aplicar este test, también recogidos en la tabla 2, indican que para todas las regiones se rechaza la integración de orden uno a los niveles de significación habituales, de forma que la inflación regional se puede considerar un proceso estacionario<sup>11</sup>.

**Tabla 2.** Contraste de raíces unitarias para la inflación regional

Región	ADF <sup>1</sup>	PP <sup>2</sup>	KPSS <sup>3</sup>	ZA <sup>4</sup>
Andalucía	-2.07[16]	-6.02[5] <sup>c</sup>	2.24[13] <sup>c</sup>	-7.13[4] <sup>c</sup>
Aragón	-2.01[16]	-10.44[5] <sup>c</sup>	2.28[13] <sup>c</sup>	-8.15[3] <sup>c</sup>
Asturias	-2.39[16]	-9.59[5] <sup>c</sup>	2.19[13] <sup>c</sup>	-7.51[4] <sup>c</sup>
Baleares	-2.60[15] <sup>a</sup>	-12.09[5] <sup>c</sup>	2.22[13] <sup>c</sup>	-8.94[4] <sup>c</sup>
Canarias	-1.67[16]	-9.84[5] <sup>c</sup>	2.11[13] <sup>c</sup>	-7.40[4] <sup>c</sup>
Cantabria	-2.92[16] <sup>b</sup>	-10.93[5] <sup>c</sup>	2.13[13] <sup>c</sup>	-6.87[4] <sup>c</sup>
Castilla y León	-2.32[16]	-8.92[5] <sup>c</sup>	2.21[13] <sup>c</sup>	-7.81[4] <sup>c</sup>
Castilla-La Mancha	-2.40[15]	-11.17[5] <sup>c</sup>	2.11[13] <sup>c</sup>	-9.29[3] <sup>c</sup>
Cataluña	-2.14[15]	-10.27[5] <sup>c</sup>	2.32[13] <sup>c</sup>	-7.80[4] <sup>c</sup>
Extremadura	-2.09[14]	-6.46[5] <sup>c</sup>	2.22[13] <sup>c</sup>	-7.18[4] <sup>c</sup>
Galicia	-2.08[16]	-9.47[5] <sup>c</sup>	2.26[13] <sup>c</sup>	-7.72[4] <sup>c</sup>
Madrid	-2.56[16]	-10.28[5] <sup>c</sup>	2.24[13] <sup>c</sup>	-7.79[4] <sup>c</sup>
Murcia	-2.52[15]	-9.44[5] <sup>c</sup>	2.16[13] <sup>c</sup>	-6.45[4] <sup>c</sup>
Navarra	-2.28[16]	-12.21[5] <sup>c</sup>	2.33[13] <sup>c</sup>	-8.46[4] <sup>c</sup>
País Vasco	-2.02[16]	-9.34[5] <sup>c</sup>	2.35[13] <sup>c</sup>	-8.75[4] <sup>c</sup>
Rioja	-1.97[16]	-14.14[5] <sup>c</sup>	2.24[13] <sup>c</sup>	-8.72[4] <sup>c</sup>
Valencia	-2.81[15] <sup>a</sup>	-9.05[5] <sup>c</sup>	2.25[13] <sup>c</sup>	-9.01[3] <sup>c</sup>
LM <sup>5</sup>	18292.06(0.000)			
CIPS <sup>6</sup>	-5.836(0.000)			

Notas:

<sup>1</sup> Contraste de raíces unitarias de Dickey y Fuller (1979) aumentado, en el que el número de retardos de la endógena, que aparece entre paréntesis, se selecciona siguiendo un enfoque de lo general a lo específico propuesto por Hall (1994). El número inicial de retardos del polinomio autorregresivo se fija en 16 y se utiliza el valor crítico del 10% de una distribución normal para valorar la significación estadística del último retardo. Si éste no es significativo, se reduce en una unidad hasta que se alcance el nivel de significación indicado. Si ello no se produce en ningún caso, el contraste que se aplica es simplemente un contraste DF. En todos los casos el número de retardos incluido garantiza la eliminación de la autocorrelación en los residuos. Los valores críticos de este contraste se obtienen de Fuller (1996) y son -2.570, -2.875 y -3.450, para niveles de significación marginal del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

<sup>2</sup> Contraste de raíces unitarias propuesto por Phillips y Perron (1988). Entre paréntesis el retardo de truncamiento utilizado en el cálculo de la función de autocovariancias, siguiendo a Newey y West (1987). Los valores críticos son los mismos que en el contraste ADF anterior.

<sup>3</sup> Contraste de raíces unitarias de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992). Entre paréntesis el número

en términos financieros. El objetivo fundamental era incidir en la inflación mediante el control del crecimiento de la cantidad nominal de dinero. Ello se conseguía siguiendo un esquema de dos niveles en el que se fijaba un objetivo intermedio en términos de crecimiento de un agregado amplio de dinero (M3 o ALPs), y para alcanzar dicho objetivo se incidía sobre una variable instrumental fácil de controlar por la Autoridad Monetaria, los activos de caja del sistema bancario. El período 1989-1998 constituye una fase intermedia de transición en la que nuestra moneda estuvo incluida en el Sistema Monetario Europeo. En ese contexto, la política monetaria estuvo centrada en el control de la inflación a través de la modificación de la estructura de tipos de interés, teniendo siempre como referencia la evolución de los tipos de interés de la economía central en el SME. En la última etapa, 1999-2010, la política monetaria ha estado en manos de una autoridad monetaria europea, dado que nuestro país renunció a su propia moneda y se integró en la zona euro. Para tener una visión panorámica de la evolución de la política monetaria española puede verse Díaz (2007).

<sup>11</sup> También el trabajo de Caporale y Kontonikas (2009) llega a conclusiones similares cuando estudia la inflación de países de la zona euro. La única diferencia relevante reside en que ellos utilizan el contraste de Lee y Strazichic (2003) que permite la existencia de dos cambios estructurales en las series objeto de estudio.

---

de retardos considerados en la fijación del ancho de banda, siguiendo a Newey y West (1994). Los valores críticos asintóticos aparecen en esa misma obra y son 0.347, 0.463 y 0.739, para niveles de significación marginal del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

<sup>4</sup> Contraste de raíces unitarias con cambio estructural endógeno propuesto por Zivot y Andrews (1992). Las letras mayúsculas A, B, y C indican el tipo de cambio estructural considerado en el test, es decir, A para un cambio en el nivel de la serie, B para un cambio en la tendencia y C para los dos casos. Entre paréntesis el número de retardos de la endógena, seleccionado atendiendo a su significatividad estadística. Los valores críticos aparecen recogidos en esa misma obra.

<sup>5</sup> Contraste LM de dependencia transversal en las innovaciones de la inflación regional. El estadístico se distribuye siguiendo una Chi-sq(d) bajo la hipótesis nula de independencia crosseccional. Este test se aplica tras haber blanqueado la inflación regional con un filtro AR(12). Entre paréntesis el nivel de significación marginal.

<sup>6</sup> Contraste de raíces unitarias en datos de panel propuesto por Pesaran (2007). El número de retardos incluidos en la especificación CADF es de 8. Los valores críticos proceden de ese mismo trabajo y son -2.11, -2.20 y -2.36, para niveles de significación marginal del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

<sup>a,b,c</sup> denotan significación estadística a niveles del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

El último contraste que estamos considerando, el propuesto por Pesaran (2007), es un test de raíces unitarias en datos de panel de segunda generación, que tiene en cuenta la existencia de dependencia transversal en las perturbaciones de la inflación. En el contexto de un estudio de ámbito regional parecería excesivamente restrictivo y poco realista utilizar un contraste de panel de primera generación, que no tiene en cuenta la presencia de comovimientos entre las variables económicas. Para contrastar la dependencia transversal se ha aplicado el test tipo LM propuesto por Breusch y Pagan (1980) y con claridad se rechaza la hipótesis nula de independencia en las innovaciones de la inflación regional española. De la aplicación del contraste CIPS se concluye con claridad que la inflación regional es un fenómeno estacionario en la economía española. Recordemos que el test de Pesaran (2007) plantea como hipótesis nula la no estacionariedad de todas las series que se están considerando y el rechazo de la misma supone que en al menos una región la inflación es estacionaria.

En consecuencia, atendiendo a lo apuntado en los párrafos anteriores, concluiremos que la inflación regional en España es una variable integrada de orden cero<sup>12,13</sup>.

---

<sup>12</sup> Este resultado contrasta abiertamente con los obtenidos por Romero-Ávila y Usabiaga (2012) donde se indica que las series de inflación regional española contienen, en la mayoría de los casos, una raíz unitaria. No obstante, existen claras diferencias entre ambos trabajos que podrían estar detrás de esas dispares conclusiones. Por un lado, hemos de indicar que nosotros medimos la inflación en términos intermensuales mientras que los autores anteriores lo hacen en términos interanuales. Por otro lado, Romero-Ávila y Usabiaga (2012) utilizan contrastes univariantes de raíces unitarias, sin tener en cuenta la posible existencia de cambio estructural y, por la naturaleza del análisis que realizan, tampoco emplean contrastes de raíces unitarias en panel. Es más, los propios autores reconocen que de haber tenido en cuenta los cambios estructurales, el grado de persistencia de la inflación regional sería inferior. En nuestro trabajo, de los contrastes univariantes tradicionales extraemos conclusiones similares a la de estos autores, pero cuando tenemos en cuenta el cambio estructural y aplicamos técnicas de panel, es cuando se constata que la inflación regional española puede ser caracterizada como un proceso estacionario.

<sup>13</sup> En cierto sentido este resultado es coherente con lo indicado en Culver y Papell (1997). Estos autores ponen de manifiesto que cuando se estudia el orden de integración de la inflación, el resultado final está condicionado por el tipo de contraste que se utilice. Así, si se emplean los tests clásicos de tipo

### 3.3 OBTENCIÓN DE UNA MEDIDA DE INCERTIDUMBRE EN LA INFLACIÓN

Como suele ser habitual en la literatura, procedemos a modelizar la inflación media de cada región y la volatilidad de esa inflación estimando por máxima verosimilitud un modelo ARMA-GARCH (véase Engel (1982) y Bollerslev (1986)) de la forma:

$$\pi_t = \sum_{i=1}^p a_i \pi_{t-i} + \varepsilon_t \quad ; \quad E(\varepsilon_t / \theta_{t-1}) = 0 \quad ; \quad Var(\varepsilon_t / \theta_{t-1}) = h_t^2 \quad (2)$$

$$h_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}^2 \quad (3)$$

donde (2) representa la ecuación para la inflación media regional, y (3) la ecuación para la variancia condicional. El componente media móvil en (3), el término ARCH, es  $\varepsilon_{t-1}^2$  y representa la volatilidad de la inflación en el período anterior, mientras que el componente autorregresivo, el término GARCH, es  $h_{t-1}^2$  y representa la variancia predicha de la inflación en el período anterior.

Para determinar el número de retardos de la inflación a incluir en la ecuación media se partió de un valor inicial de 36 y se fue acortando atendiendo al Criterio de Información de Akaike. Adicionalmente se precedió a eliminar los retardos redundantes, siempre condicionado a que los residuos resultantes estuviesen libres de correlación serial<sup>14</sup>. La ecuación para la variancia condicional se especificó como un modelo GARCH(1,1) y sólo en los casos de las comunidades de Asturias, Cataluña y La Rioja fue necesario añadir un término media móvil adicional con el fin de limpiar los residuos normalizados de cualquier estructura ARCH que pudiese quedar.

En la tabla A.1 del apéndice se recogen los resultados de estimar los modelos ARMA-GARCH regionales<sup>15</sup>. Respecto a la ecuación media la inflación regional española es susceptible de ser explicada por una amplia variedad de modelos ARMA. En la mayoría de los casos, las especificaciones autorregresivas constituyen una modelización conveniente de la inflación regional. La no significación estadística del contraste de Ljung-Box hasta el retardo 36 pone de manifiesto que los residuos de la ecuación media están libres de correlación serial. En cuanto a la ecuación para la variancia condicional, también en la mayoría de los casos la especificación GARCH(1,1) fue suficiente para dar cuenta de la heteroscedasticidad condicional autorregresiva presente en los residuos del modelo. La suma de los coeficientes de los términos ARCH y GARCH alcanza en casi todos los casos valores próximos a uno, lo que pone de manifiesto la elevada persistencia de la volatilidad provocada por shocks en la inflación. Los coeficientes para esos términos varían ampliamente entre regiones. Así, en cuanto al término ARCH, junto a un valor medio de 0.153 nos encontramos con un mínimo de 0.037 para La Rioja, y un máximo para 0.519 de Extremadura. En cuanto al

---

univariante es habitual conceder que la inflación es un fenómeno integrado de orden uno. Si adicionalmente se contempla la posible existencia de cambio estructural, entonces es más frecuente rechazar la hipótesis nula. Finalmente, si se emplean contrastes de panel, en los que se tiene en consideración la variación transversal, se obtiene una fuerte evidencia en contra de la hipótesis de raíz unitaria.

<sup>14</sup> Para las regiones de Asturias, Murcia y Valencia fue necesario introducir estructura media móvil MA(1) dado que la especificación autorregresiva más parsimoniosa no permitía obtener residuos que fuesen ruido blanco.

<sup>15</sup> Por razones de espacio, en la tabla A.1 del anexo no se presentan los datos de las ecuaciones para la inflación media de cada región. No obstante, están disponibles bajo petición del lector interesado.

término GARCH, frente a un valor medio de 0.820 los extremos son los opuestos a los anteriores, es decir, La Rioja presentaría un máximo de 0.956, y Extremadura un mínimo de 0.406. De cualquier forma, interesa destacar que el contraste Ljung-Box para el cuadrado del residuo normalizado hasta el retardo 36 no muestra evidencia de correlación serial en ninguna región. En este mismo sentido, los contrastes ARCH(1), ARCH(4) y ARCH(12) muestran que no podemos rechazar la hipótesis nula de no existencia de heteroscedasticidad condicional autorregresiva en esos residuos normalizados.

Como se ha mencionado anteriormente, este tipo de modelos imponen restricciones de simetría que han de ser contrastadas. Siguiendo a Patterson (2000) hemos preferido hacer un pre-test de asimetría a partir de los residuos generados por los modelos GARCH simétricos estimados inicialmente. En concreto, hemos aplicado el contraste conjunto de asimetría propuesto por Engel y Ng (1993). Este test se aplica a partir de la siguiente especificación:

$$\vartheta_t^2 = a + b_1 S_{t-1}^- + b_2 S_{t-1}^- \varepsilon_{t-1} + b_3 S_{t-1}^+ \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (4),$$

donde  $\varepsilon_t$  es el término de error de la ecuación media de inflación,  $S_{t-1}^-$  es una variable indicador que toma valor 1 cuando  $\varepsilon_{t-1} < 0$  y cero en caso contrario (lo contrario para  $S_{t-1}^+$ ), y  $\vartheta_t = \varepsilon_t / \sqrt{h_t}$  el residuo normalizado obtenido tras estimar del modelo GARCH simétrico. El contraste LM de la hipótesis nula conjunta  $H_0: b_1 = b_2 = b_3 = 0$  se distribuye siguiendo una  $Chi2(3)$ . Los resultados, contenidos en la tabla A.1, indican que para Aragón, Castilla y León, y Cantabria se puede rechazar la hipótesis nula anterior de forma que en estas regiones existe evidencia de comportamiento asimétrico de la incertidumbre ante perturbaciones en la inflación. En estos tres casos se procedió a estimar distintas especificaciones asimétricas, empezando por el modelo GJS-GARCH(1,1), de Glosten y otros (1993). También se estimaron modelos EGARCH y PGARCH asimétricos. En el caso de Aragón, la estimación del modelo GJS-GARCH(1,1) resultó ser la mejor atendiendo a los criterios de información AIC y SBC y fue el modelo finalmente utilizado para predecir la variancia condicional en esta región. En los casos de Castilla y León y Cantabria, sólo con los dos primeros modelos asimétricos se conseguía convergencia en los algoritmos de estimación. No obstante, en ningún caso el parámetro representativo del comportamiento asimétrico resultó ser significativamente distinto de cero de forma que, de cara a la predicción de la varianza condicional, en estas dos últimas regiones se terminó empleando la estimación GARCH(1,1) inicial.

## 4. EL TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER

### 4.1 CONTRASTE CLÁSICO DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Para estudiar la relación que existe entre inflación e incertidumbre en la inflación recurrimos al test de causalidad propuesto por Granger (1969). En su aplicación standard es un test de ordenación temporal entre dos variables que intenta detectar si la inflación precede a la incertidumbre en la inflación y viceversa. Se dice que una variable X causa en sentido de Granger a otra variable Y si retardos de X tienen capacidad predictiva sobre Y cuando son introducidos en una regresión de Y sobre retardos de sí misma. Las ecuaciones a estimar serían:

$$\pi_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i \pi_{t-i} + \sum_{i=1}^k \delta_i h_{t-i} + \eta_t \quad (5)$$



$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i h_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i \pi_{t-i} + v_t \quad (6)$$

La ecuación (5) se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que la incertidumbre en la inflación no causa a la inflación. Se considera que la incertidumbre causará en sentido de Granger a la inflación si los coeficientes estimados sobre los valores retardados de  $h_t$  en la ecuación (5) son significativos, lo que indicaría que esos retardos de la incertidumbre explican algo de la variancia de  $\pi_t$  que no es explicada por sus propios retardos. El mismo razonamiento se aplica a la ecuación (6) para estudiar la relación causal entre inflación y la incertidumbre inflacionaria.

Los resultados de estimar las ecuaciones anteriores con un vector autorregresivo bivalente y realizar los pertinentes test de Wald para 4, 8 y 12 retardos, aparecen recogidos en la tabla 3. Las columnas 2 a 4 recogen el test de Wald correspondiente a la hipótesis nula  $H_0: \delta_1 = \dots \delta_k = 0$ . La evidencia obtenida pone de manifiesto que en un número nada despreciable de casos, que varía en función del número de retardos con que se estime el vector autorregresivo, se rechaza la hipótesis nula planteada, aceptándose la existencia de una relación causal entre incertidumbre e inflación. En cuanto al signo de la suma de los coeficientes sobre la incertidumbre retardada, en retardos bajos predomina una relación positiva, lo que respaldaría la hipótesis del banco central oportunista planteada por Cukierman y Meltzer (1986). Cuando se aumenta el número de retardos se van reduciendo los casos con signo positivo y van incrementándose los casos con signo negativo; para una longitud de retardos de 12 la evidencia de causación se reparte a partes iguales entre la teoría oportunista y la teoría estabilizadora de Holland.

**Tabla 3.** Contraste de causalidad a la Granger. Enfoque clásico

	$h_t \rightarrow \pi_t$			$\pi_t \rightarrow h_t$		
Región	4 lags	8 lags	12 lags	4 lags	8 lags	12 lags
Andalucía	2.794 (+) [0.593]	4.703 (+) [0.789]	14.478 (-) [0.271]	15.111 (+) [0.004]	43.848 (+) [0.000]	61.036 (-) [0.000]
Aragón	14.405 (+) [0.006]	20.969 (-) [0.007]	32.505 (-) [0.001]	69.834 (+) [0.000]	140.81 (+) [0.000]	164.89 (+) [0.000]
Asturias	5.131 (+) [0.274]	6.651 (-) [0.575]	11.570 (-) [0.481]	46.804 (+) [0.000]	52.358 (+) [0.000]	59.026 (+) [0.000]
Baleares	6.280 (+) [0.179]	23.659 (+) [0.003]	43.249 (+) [0.000]	77.532 (+) [0.000]	72.153 (+) [0.000]	75.275 (+) [0.000]
Canarias	9.936 (+) [0.042]	10.916 (+) [0.207]	18.848 (+) [0.092]	29.440 (+) [0.000]	33.705 (+) [0.000]	35.766 (+) [0.000]
Cantabria	14.973 (-) [0.005]	14.384 (+) [0.072]	24.927 (+) [0.015]	90.335 (+) [0.000]	89.361 (+) [0.000]	90.781 (+) [0.000]
Cast. y León	23.590 (+) [0.000]	15.889 (+) [0.044]	22.084 (+) [0.037]	90.563 (+) [0.000]	91.190 (+) [0.000]	99.860 (+) [0.000]
Cast-La Mcha.	9.812 (+) [0.044]	16.636 (+) [0.034]	18.536 (+) [0.100]	13.889 (+) [0.000]	21.907 (+) [0.005]	34.169 (+) [0.001]
Cataluña	14.878 (+) [0.005]	33.415 (-) [0.000]	39.787 (-) [0.000]	177.35 (+) [0.000]	169.52 (+) [0.000]	185.26 (+) [0.000]
Extremadura	7.932 (+) [0.094]	8.464 (+) [0.389]	10.643 (-) [0.560]	22.789 (+) [0.000]	27.262 (+) [0.001]	31.371 (+) [0.002]
Galicia	9.047 (+)	3.992 (+)	10.967 (+)	38.745 (+)	37.012 (+)	42.037 (+)

	[0.060]	[0.858]	[0.532]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
<b>Madrid</b>	11.484 (+)	6.551 (+)	27.399 ( - )	68.967 (+)	75.743 (+)	108.71 (+)
	[0.022]	[0.586]	[0.007]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
<b>Murcia</b>	5.099 (+)	9.221 (+)	10.715 (+)	13.851 (+)	30.950 (+)	36.764 (+)
	[0.277]	[0.324]	[0.554]	[0.008]	[0.000]	[0.000]
<b>Navarra</b>	11.333 (+)	16.945 ( - )	21.162 ( - )	55.765 (+)	68.403 (+)	79.993 (+)
	[0.023]	[0.031]	[0.048]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
<b>País Vasco</b>	9.723 (+)	6.248 ( - )	11.668 ( - )	45.043 (+)	68.772 (+)	78.437 (+)
	[0.045]	[0.619]	[0.473]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
<b>Rioja</b>	8.762 (+)	5.030 (+)	56.964 ( - )	168.87 (+)	167.31 (+)	157.28 (+)
	[0.067]	[0.754]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
<b>Valencia</b>	15.519 (+)	16.308 (+)	16.757 (+)	19.280 (+)	31.546 (+)	35.494 (+)
	[0.004]	[0.038]	[0.159]	[0.001]	[0.000]	[0.000]
<b>Media</b>	10.629	12.940	23.074	61.422	71.874	80.950
<b>Rechazo <math>H_0^*</math></b>	13	8	10	17	17	17
<b>Signo (+)</b>	12	5	5	17	17	16
<b>Signo (-)</b>	1	3	5	0	0	1

**Notas:** En las columnas 2 a 4 estadístico F parcial para los valores retardados de la variable incertidumbre en la ecuación de inflación. La hipótesis nula que se contrasta es que la incertidumbre en la inflación no causa en sentido de Granger a la inflación. En las columnas 5 a 7 estadístico F parcial para los valores retardados de la variable inflación en la ecuación de incertidumbre en la inflación. La hipótesis nula que se contrasta es que la inflación no causa en sentido de Granger a la incertidumbre en la inflación. Entre paréntesis cuadrados los niveles de significación marginal (p-values). (+/-) indica que la suma de los coeficientes retardados es positiva (negativa). \* indica que se rechaza la hipótesis nula con niveles de significación iguales o inferiores al 10%.

Las columnas 5 a 7 recogen el test de Wald correspondiente a la hipótesis nula  $H_0 = \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$ . En este caso, la evidencia es más rotunda y contundente en el sentido de constatarse una relación causal claramente positiva desde inflación hacia incertidumbre en la inflación. Hemos de enfatizar la clara diferencia en cuando al valor del estadístico de contraste que se registra en el análisis de las dos relaciones posibles de causalidad. En el contraste de la hipótesis de Friedman-Ball el estadístico de Wald toma un elevado valor que en casi todos los casos supera al que resulta de contrastar la causalidad desde  $h_t$  hacia  $\pi_t$ .

Por tanto, considerados en conjunto, los resultados de la tabla 3 ponen de manifiesto la existencia de una relación causal positiva desde inflación hacia incertidumbre inflacionaria para la economía española en el periodo 1978-2010. La evidencia en sentido opuesto, esto es, desde incertidumbre inflacionaria hacia inflación es menos contundente y con signos que pueden ser tanto positivos como negativos. Comparados con los resultados de otros estudios que hacen referencia al caso español (véanse Fountas y otros (2004), Caporale y Kontonikas (2008), Bredin y Fountas (2009)) existe una amplia coincidencia en cuanto a encontrar evidencia a favor de la hipótesis de Friedman-Ball. En cambio, nuestro trabajo presenta una evidencia parcial favorable a la hipótesis estabilizadora de Holland, que lo diferencia de los estudios internacionales donde sólo se constata una relación de causalidad al estilo Cukierman-Meltzer.

## 4.2 EL ENFOQUE DE HSIAO (1981)

Es conocido que el resultado del contraste de causalidad de Granger es sensible a la estructura de retardos de las variables independientes que se utiliza. Si la longitud de retardos es inferior a la verdadera, la omisión de retardos relevantes puede causar un importante sesgo. Si por el contrario la longitud de retardos supera a la verdadera, la inclusión de variables irrelevantes puede hacer que las

estimaciones resulten ineficientes. Estudios como los de Thorton y Batten (1985) y Clarke y Mirza (2006) han encontrado que el enfoque de Hsiao (1981) para aplicar el test de causalidad de Granger genera resultados más robustos que los que se derivan de la elección arbitraria de la longitud de retardos o los que se obtienen de la aplicación de métodos sistemáticos para la determinación del mismo.

La generalización que hace Hsiao de la noción de causalidad de Granger supone aplicar el test de forma secuencial utilizando el error final de predicción (FPE, en su acrónimo inglés) como criterio para elegir el número de retardos. En lo básico el criterio FPE intenta establecer una relación de intercambio entre el sesgo que puede surgir de una parametrización excesivamente parsimoniosa frente a la perdida de eficiencia y el incremento de varianza que se produciría si tal parametrización fuese excesivamente larga. El criterio FPE de Akaike (1969) premia la mejora de ajuste del modelo pero penaliza la perdida de grados de libertad. La aplicación del procedimiento de Hsiao se realizaría en dos etapas. En la primera estimamos la ecuación:

$$\pi_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i \pi_{t-i} \quad (7),$$

y computamos la suma de los cuadrados de los residuos para longitudes de retardo desde 1 hasta  $L_1$ . El error final de predicción para cada especificación se calcula siguiendo la siguiente expresión:

$$FPE(l_{1i}) = \left[ \frac{T + l_{1i} + 1}{T - l_{1i} - 1} \right] \frac{RSS(l_{1i})}{T} \quad (7a)$$

siendo T el tamaño muestral y RSS la suma de cuadrados de los residuos cuando la ecuación (7) se estima con  $l_{1i}$  retardos. El menor  $FPE(l_{1i})$  determina la longitud óptima de retardos  $L_1^*$ .

En la segunda etapa se estima la ecuación:

$$\pi_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i \pi_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j h_{t-j} + v_t \quad (8)$$

utilizando  $L_1^*$  de la endógena y variando los retardos de la variable  $h_t$  desde 1 hasta  $L_{12}$ . El error final de predicción para la ecuación (8) se calcularía atendiendo a la siguiente expresión:

$$FPE(L_1^*, L_{12j}) = \left[ \frac{T + L_1^* + l_{12j} + 1}{T - L_1^* - l_{12j} - 1} \right] \frac{RSS(L_1^*, l_{12j})}{T} \quad (8a)$$

Nuevamente, el menor  $FPE(L_1^*, l_{12j})$  determina la longitud óptima de retardos  $L_{12}^*$ . Si  $FPE(L_1^*, l_{12j})$  es menor que  $FPE(l_{1i})$  se considera que retardos de la incertidumbre  $h_t$  tienen capacidad predictiva sobre  $\pi_t$  y contribuyen a reducir el error final de predicción cuando se estima la ecuación (8). En esa situación se acepta que la incertidumbre sobre la inflación causa en sentido de Granger a la inflación. El lector ha de reparar en el hecho de que el procedimiento de Hsiao permite estimar la ecuación de causalidad (8) con distinto número de retardos para las dos variables implicadas, lo que en la mayoría de los casos supone reducir el número de retardos incluidos y aumentar los grados de libertad.

**Tabla 4.** Contraste de causalidad a la Granger. Enfoque Hsiao (1981)

	$h_t \rightarrow \pi_t$			$\pi_t \rightarrow h_t$		
Región	L1* FPE(L1*)	L12* FPE(L12*)	F-stat. (p-value)	L1* FPE(L1*)	L12* FPE(L12*)	F-stat. (p-value)
Andalucía	16 0.040	1 0.041	0.099 [0.753]	14 2.573	10 2.312	6.163 [0.000]
Aragón	15 0.072	15 0.065	4.577 [0.000]	14 5.166	14 3.816	11.513 [0.000]
Asturias	14 0.081	1 0.081	2.243 [0.135]	6 2.678	4 2.440	11.390 [0.000]
Baleares	16 0.125	10 0.119	4.042 [0.000]	14 2.240	10 1.984	6.783 [0.000]
Canarias	14 0.121	1 0.121	1.140 [0.286]	9 0.675	7 0.646	4.445 [0.000]
Cantabria	15 0.074	12 0.071	3.201 [0.000]	14 1.836	4 1.223	48.335 [0.000]
Cast. y León	14 0.067	2 0.066	6.132 [0.002]	5 0.183	16 0.145	7.890 [0.000]
Cast-La Mcha.	16 0.104	2 0.104	1.733 [0.178]	1 0.091	1 0.090	6.091 [0.014]
Cataluña	16 0.076	1 0.076	5.053 [0.025]	8 4.760	4 4.039	19.028 [0.000]
Extremadura	15 0.045	3 0.045	2.878 [0.036]	1 2.460	2 2.378	9.750 [0.000]
Galicia	16 0.078	1 0.078	0.175 [0.676]	3 1.494	2 1.377	18.594 [0.000]
Madrid	14 0.075	13 0.073	2.592 [0.002]	16 2.067	4 1.698	21.815 [0.000]
Murcia	16 0.066	1 0.066	0.804 [0.371]	2 0.161	10 0.155	3.578 [0.000]
Navarra	14 0.093	5 0.092	2.755 [0.019]	1 1.879	13 1.671	6.387 [0.000]
País Vasco	12 0.064	2 0.063	2.290 [0.103]	2 0.164	13 0.147	6.618 [0.000]
Rioja	15 0.128	12 0.122	0.079 0.924	12 14.13	4 10.37	35.882 [0.000]
Valencia	16 0.070	1 0.069	2.601 [0.108]	12 0.067	7 0.065	3.371 [0.002]
Rechazo $H_0$		8			17	
Signo (+)		1			16	
Signo (-)		7			1	

**Notas:**  $L_1^*$  y  $L_{12}^*$  son la longitud de retardo óptima que permite minimizar el error final de predicción al estimar las ecuaciones (7) y (8). FPE es el error final de predicción de Akaike que resulta de estimar las ecuaciones anteriores con sus retardos óptimos. F-stat es el test de Wald para contrastar la hipótesis nula de no causalidad en sentido de Granger estimando la ecuación (8). Entre paréntesis cuadrados los niveles de significación marginal (p-values). \* indica que se rechaza la hipótesis nula con niveles de significación iguales o inferiores al 10%.

La tabla 4 recoge los resultados de aplicar el test de causalidad de Granger siguiendo el procedimiento de Hsiao. Si nos centramos en la relación entre incertidumbre e inflación, se observa que sólo en ocho casos es posible rechazar la hipótesis nula de no causalidad de Granger. El signo de esa relación es mayoritariamente negativo (siete de ocho casos), lo que supone respaldar la idea de Holland (1995) del comportamiento estabilizador del banco central. Aunque es reducido el número de regiones para las que se encuentra una relación de causalidad entre incertidumbre e inflación, esa relación es claramente negativa.

Ello contrasta con los resultados obtenidos en el apartado anterior y sobre todo se diferencian con claridad de la escasa evidencia disponible para el caso español en los estudios internacionales en los que, de encontrarse alguna causalidad, ésta es positiva.

Cuando examinamos la relación entre inflación e incertidumbre inflacionaria, las conclusiones son acaso más contundentes y claras. Para todas las regiones es posible rechazar la hipótesis nula de no causalidad. El signo de esa relación es positivo en 16 de los 17 casos de forma que, al igual que sucedía en la aplicación clásica de la causalidad de Granger, también en este caso se apoya con rotundidad la hipótesis Friedman-Ball; crecimiento de la inflación está asociado a mayor volatilidad e incertidumbre en torno a la misma. Este es un resultado que se repite frecuentemente, no sólo para el caso español sino también en la literatura internacional.

### 4.3 EL CONTRASTE DE TODA-YAMAMOTO

La teoría asintótica convencional no es aplicable en el contraste de hipótesis con modelos VAR en niveles si las series que estamos considerando son no estacionarias o presentan alguna relación de cointegración, (véanse Park y Phillips (1989) y Sims y otros (1990)). Aunque el análisis de raíces unitarias pone de manifiesto que las series de inflación son  $I(0)$ , los modelos ARMA-GARCH estimados para la volatilidad presentan una suma de coeficientes en los modelos para la varianza condicional próxima a uno, lo que podría suponer que nuestra medida de incertidumbre es una variable próxima a la integración de orden uno<sup>16</sup>. Para hacer frente a este problema acudimos a la metodología desarrollada por Toda y Yamamoto (1995). Tal como plantean Zapata y Rambaldi (1997) la ventaja de este procedimiento reside en no exigir conocer las propiedades de cointegración del sistema ni la posible no estacionariedad de las series que estamos utilizando. Este procedimiento se aplica también en dos etapas. En una primera se determina el número óptimo de retardos ( $k$ ) del modelo VAR que vamos a estimar. En nuestro caso hemos aplicado un contraste LR tomando como máximo retardo admisible el que se deriva de aplicar la regla propuesta por Schwert (1987). A continuación, como segunda etapa, se estima un modelo VAR en niveles con una longitud de retardos  $d = k + d_{max}$ , donde  $d_{max}$  es el máximo orden de integración que estamos dispuestos a aceptar para nuestras series. Sobre este VAR, estimado por SURE tal como indican Rambaldi y Doran (1996), se aplica un contraste de Wald modificado a los primeros  $k$  coeficientes del modelo para contrastar la causalidad de Granger. Este estadístico MWald se distribuye asintóticamente siguiendo una  $\chi^2$  con  $k$  grados de libertad.

**Tabla 5.** Contraste de causalidad a la Granger. Enfoque Toda-Yamamoto (1995)

		$h_t \rightarrow \pi_t$			$\pi_t \rightarrow h_t$		
Región	Order of Var	MWald	pvalue	Sum	MWald	pvalue	Sum
Andalucía	15(16)	20.67	0.148	(+)	74.11	0.000	(+)
Aragón	17(18)	69.99	0.000	(-)	178.05	0.000	(+)

<sup>16</sup> Recordemos que la estacionariedad de la inflación regional española sólo se evidencia cuando en los contrastes univariantes de raíces unitarias se permite la existencia de cambio estructural o cuando se aplican contrastes de panel de segunda generación; los contrastes univariantes tradicionales generaban conclusiones contrapuestas.

<b>Asturias</b>	17(18)	16.36	0.499	(-)	60.25	0.000	(+)
<b>Baleares</b>	16(17)	50.50	0.000	(-)	71.62	0.000	(+)
<b>Canarias</b>	17(18)	17.33	0.432	(+)	32.00	0.015	(+)
<b>Cantabria</b>	15(16)	43.15	0.000	(-)	213.21	0.000	(+)
<b>Castilla y León</b>	14(15)	20.83	0.106	(+)	118.68	0.000	(+)
<b>Castilla-La Mancha.</b>	16(17)	19.07	0.265	(+)	37.33	0.002	(+)
<b>Cataluña</b>	17(18)	26.03	0.074	(-)	101.99	0.000	(+)
<b>Extremadura</b>	15(16)	19.37	0.198	(-)	34.20	0.003	(+)
<b>Galicia</b>	17(18)	10.13	0.898	(+)	66.34	0.000	(+)
<b>Madrid</b>	17(18)	37.99	0.003	(-)	116.63	0.000	(+)
<b>Murcia</b>	15(16)	10.69	0.774	(+)	38.33	0.001	(+)
<b>Navarra</b>	17(18)	24.02	0.119	(-)	93.13	0.000	(+)
<b>País Vasco</b>	13(14)	14.08	0.369	(-)	84.71	0.000	(+)
<b>Rioja</b>	17(18)	57.58	0.000	(-)	205.22	0.000	(+)
<b>Valencia</b>	15(16)	22.19	0.103	(+)	30.21	0.011	(+)
<b>Rechazo <math>H_0^*</math></b>			6			17	
<b>Signo (+)</b>			0			17	
<b>Signo (-)</b>			6			0	

**Notas:** En las columnas 3 y 6 se presentan el estadístico de Wald Modificado para contrastar la significación conjunta de los k retardos en el modelo VAR estimado. En concreto, en la columna 3 se muestra el estadístico MWald para los k retardos de la variable incertidumbre en la ecuación de inflación. La hipótesis nula que se contrasta es que la incertidumbre no causa en sentido de Granger a la inflación. En la columna 6 se muestra el estadístico MWald para los k retardos de la variable inflación en la ecuación de incertidumbre. La hipótesis nula que se contraste es que la inflación no causa en sentido de Granger a la incertidumbre en la inflación. (+/-) indica que la suma de los coeficientes retardados es positiva (negativa). \* indica que se rechaza la hipótesis nula con niveles de significación iguales o inferiores al 10%.

La tabla 5 presenta los resultados de aplicar esta nueva metodología a las regiones españolas. Nuevamente, tal como sucedía al aplicar el enfoque de Hsiao (1981) la evidencia disponible es claramente favorable a la hipótesis de Friedman-Ball, constatándose en todos los casos una clara relación positiva entre inflación e incertidumbre. La causación en sentido opuesto, desde incertidumbre hacia inflación, sólo es estadísticamente significativa en 6 de los 17 casos analizados y en todos ellos esa relación es negativa. Este resultado contrasta abiertamente con la escasa evidencia disponible para el caso español. Nuestros datos indican que, de existir una relación causal desde incertidumbre hacia inflación, tal relación es negativa, lo que supone que el Banco de España en su actuación ha seguido una estrategia más próxima a la hipótesis de estabilizadora de Holland que a la hipótesis oportunista de Cukierman-Meltzer. Grier y Perry (1989) y Thornton (2007) relacionan el comportamiento oportunista (estabilizador) del banco central con un bajo (alto) el grado de independencia de la autoridad monetaria. Conrad y Karanasos (2005) por el contrario no encuentra una asociación inmediata entre la independencia de los bancos centrales y la respuesta de la inflación a la incertidumbre inflacionaria en los países que estudian. En nuestro caso, España aparece en los índices de independencia de la autoridad monetaria recogidos en Alesina y Summers (1993) y en Cukierman y otros (1992) con valores bajos<sup>17</sup> y en

<sup>17</sup> En Alesina y Summers (1993, pag. 154), en un índice de independencia que va desde un mínimo de 1 hasta un máximo de 4, España obtiene un 1. En el trabajo de Cukierman y otros (1992) España recibe un 0.23 en un índice que fluctúa entre 0 y 1.

cambio los resultados recogidos en las tablas 4 y 5 apoyan, marginalmente, una relación negativa entre incertidumbre e inflación.

#### 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este trabajo estudiamos la relación de causalidad que puede existir entre inflación e incertidumbre inflacionaria, para la economía española con datos inflación regional durante el periodo 1978-2010. Utilizamos una metodología de dos etapas en la que inicialmente se genera una medida de incertidumbre a partir de la volatilidad condicional predicha por un modelo ARMA-GARCH estimado sobre datos regionales. A continuación se aplica un contraste de causalidad a la Granger estimando un modelo VAR bivalente para cada región. Dadas las limitaciones de este tipo de análisis, relacionadas con la sensibilidad de los resultados a la longitud de retardos empleada y al orden de integración de las series que se modelizan, se emplean adicionalmente los procedimientos de Hsiao (1981) y de Toda y Yamamoto (1995).

Los resultados finalmente conseguidos constatan la existencia de una relación causal positiva desde inflación e incertidumbre, algo habitual en la literatura, lo que supone respaldar la conocida como Hipótesis Friedman-Ball. Por otro lado, de manera un tanto más marginal, también se obtiene cierta evidencia a favor de una relación negativa entre incertidumbre e inflación, lo que supondría apoyar la Hipótesis de Holland de comportamiento estabilizador. Este último resultado contrasta con la escasa evidencia disponible para el caso español, y está lejos del comportamiento oportunista que se esperaría para nuestro país, si atendemos a los reducidos índices de independencia de la autoridad monetaria que se nos adjudican en los estudios internacionales.

Las futuras línea de trabajo debería abundar en el estudio de esa relación entre inflación e incertidumbre, pero aplicando un procedimiento directo o de una etapa basado en la estimación de modelos GARCH-in-mean sobre la inflación regional española.

#### REFERENCIAS

- AKAIKE, H. (1969): Fitting autoregressive models for prediction. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 21, 243-247.
- ALESINA, A.; SUMMERS, L. (1993): Central bank Independence and macroeconomic performance: some comparative evidence. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 25, 151-162.
- APERGIS, N. (2004): Inflation, output growth, volatility and causality: evidence from panel data and the G7 countries. *Economics Letters*, 83, 185-191.
- BAILLIE, R.; CHUNG, C.F.; TIESLAU, M. (1996): Analysing inflation by the fractionally integrated ARFIMA-GARCH model. *Journal of Applied Econometrics*, 11, 23-40.
- BALL, L. (1992): Why does high inflation raise inflation uncertainty? *Journal of Monetary Economics*, 29, 371-388.
- BALL, L.; CECCHETTI, S. (1990): Inflation uncertainty at short and long horizons. *Brooking Papers on Economic Activity*, 21, 215-254.
- BOLLERSLEV, T. (1986): Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- BREDIN, D.; FOUNTAS, S. (2009): Macroeconomic uncertainty and performance in the European Union. *Journal of International Money and Finance*, 28, 972-986.

- BREUSCH, T.; PAGAN, A. (1980): The Lagrange multiplier test and its application to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies*, 47, 239-253.
- BRUNNER, A.; HESS, G. (1993): Are higher levels of inflation less predictable? A state dependent conditional heteroskedasticity approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 11, 187-197.
- CAPORALE, B.; CAPORALE, T. (2002): Asymmetric effects of inflation shocks on inflation uncertainty. *Atlantic Economic Journal*, 30, 385-388.
- CAPORALE, G.M.; KONTONIKAS, A. (2009): The euro and inflation uncertainty in the European Monetary Union. *Journal of International Money and Finance*, 28, 954-971.
- CAPORALE, T.; MCKIERNAN, B. (1997): High and variable inflation: further evidence on the Friedman hypothesis. *Economics Letters*, 54, 65-68.
- CAPORALE, G.M.; ONORANTE, L.; PAESANI, P. (2012): Inflation and inflation uncertainty in the euro area. *Empirical Economics*, 43, 597-615.
- CARLINO, G.; DEFINA, R. (1998): The differential regional effects of monetary policy. *Review of Economics and Statistics*, 80, 572-587.
- CLARKE, J.; MIRZA, S. (2006): A comparison of some common methods for detecting Granger noncausality. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 76, 207-231.
- CONRAD, C.; KARANASOS, M. (2005): On the inflation-uncertainty hypothesis in the USA, Japan and the UK: a dual long memory approach. *The Japan and World Economy*, 17, 327-343.
- CUKIERMAN, A.; MELTZER, A. (1986): A theory of ambiguity, credibility, and inflation under discretion and asymmetric information. *Econometrica*, 54, 1099-1128.
- CUKIERMAN, A.; WEBB, S.; NEYAPTI, B. (1992): Measuring the independence of central banks and its effect on policy outcomes. *The World Bank Economic Review*, 6, 353-398.
- CULVER, S.E.; PAPELL, D. (1997): Is there a unit root in the inflation rate? Evidence from sequential break and panel data models. *Journal of Applied Econometrics*, 12, 435-444.
- DAAL, E.; NAKA, A.; SÁNCHEZ, B. (2005): Re-examining inflation and inflation uncertainty in developed and emerging countries. *Economics Letters*, 89, 180-186.
- DEVEREUX, M. (1989): A positive theory of inflation and inflation variance. *Economic Inquiry*, 27, 105-116.
- DÍAZ, C. (2007): La política monetaria en España: evolución reciente e implicaciones macroeconómicas. *ICE Revista de Economía*, 837, 21-30.
- DICKEY, D.; FULLER, W. (1979): Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- DING, Z.; GRANGER, C. W.; ENGLE, R. (1993): A long memory property of stock market returns and a new model. *Journal of Empirical Finance*, 1, 83-106.
- Engle, R. (1982): "Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of UK inflation", *Econometrica*, 50, 987-1008.
- ENGLE, R.; LEE, G. (1999): A permanent and transitory component model of stock return volatility. En ENGLE R. y WHITE, H. (eds.): *Cointegration, Causality, and Forecasting: A Festschrift in Honor of Clive W.J. Granger*, 475-497, Oxford, UK: Oxford University Press.
- ENGLE, R.; Ng, V. (1993): Measuring and testing the impact of news on volatility. *Journal of Finance*, 48, 1749-1778.
- EVANS, M. (1991): Discovering the link between inflation rates and inflation uncertainty. *Journal of Money, Credit and Banking*, 23, 169-184.
- FOUNTAS, S. (2001): The relationship between inflation and inflation uncertainty in the UK: 1885-1998. *Economics Letters*, 74, 77-83.



- FOUNTAS, S.; IOANNIDIS, A.; KARANASOS, M. (2004): Inflation, inflation uncertainty and a common European monetary policy. *The Manchester School*, 72, 221-242.
- FOUNTAS, S.; KARANASOS, M.; KIM, J. (2006): Inflation uncertainty, output growth uncertainty and macroeconomic performance. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68, 319-343.
- FOUNTAS, S.; KARANASOS, M. (2007): Inflation, output growth, and nominal and real uncertainty: empirical evidence for the G7. *Journal of International Money and Finance*, 26, 229-250.
- FOUNTAS, S. (2010): Inflation, inflation uncertainty and growth: Are they related? *Economic Modelling*, 27, 896-899.
- FRIEDMAN, M. (1977): Nobel lecture: inflation and unemployment. *Journal of Political Economy*, 85, 451-472.
- FULLER, W. A. (1996): *Introduction to Statistical Time Series*, 2nd ed. John Wiley and Sons, New York (USA).
- GLOSTEN, L.; JAGANNATHAN, R.; RUNKLE, D. (1993): On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. *Journal of Finance*, 48, 1779-1801.
- GRANGER, C.W.J. (1969): Investigation causal relationships by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37, 424-438.
- GREENE, W. (2008): *Econometric Analysis*, sixth edition, Pearson Education, Upper Saddle River, N.J. (USA).
- GRIER, K.; PERRY, M. (1998): On inflation and inflation uncertainty in the G7 countries. *Journal of International Money and Finance*, 17, 671-689.
- GRIER, K.; PERRY, M. (2000): The effects of real and nominal uncertainty on inflation and output growth: some GARCH-M evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 15, 45-58.
- GRIER, K.; HENRY, O.; OLEKALNS, N.; SHIELDS, K. (2004): The asymmetric effects of uncertainty on inflation and output growth. *Journal of Applied Econometrics*, 19, 551-565.
- GRIER, R.; GRIER, K. (2006): On the real effects of inflation and inflation uncertainty in Mexico. *Journal of Development Economics*, 80, 478-500.
- HOLLAND, S. (1995): Inflation and uncertainty: tests for temporal ordering. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27, 827-837.
- HSIAO, Ch. (1981): Autoregressive modelling and money-income causality detection. *Journal of Monetary Economics*, 7, 85-106.
- HWANG, Y. (2001): Relationship between inflation rate and inflation uncertainty. *Economics Letters*, 73, 179-186.
- JIRANYAKUL, K.; OPIELA, T. (2010): Inflation and inflation uncertainty in the ASEAN-5 economies. *Journal of Asian Economics*, 21, 105-112.
- KEKSEK, S.; ORHAM, M. (2008): Inflation and inflation uncertainty in Turkey. *Applied Economics*, 42, 1281-1291.
- KONTONIKAS, A. (2004): Inflation and inflation uncertainty in the United Kingdom, evidence from GARCH modelling. *Economic Modelling*, 21, 525-543.
- KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P.; SCHMIDT, P.; Shin, Y. (1992): Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- LEE, J.; STRAZICICH, M. (2003): Minimum Lagrange multiplier unit root tests with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics*, 85, 1082-1089.
- NAS, T.; PERRY, M. (2000): Inflation, inflation uncertainty, and monetary policy in Turkey: 1960-1998. *Contemporary Economic Policy*, 18, 170-180.

- NELSON, D.B. (1991): Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach. *Econometrica*, 59, 347-370.
- NEWKEY, W.; WEST, D. (1987): A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, 55, 703-708.
- NEWKEY, W.; WEST, D. (1994): Automatic lag selection in covariance matrix estimation. *Review of Economic Studies*, 61, 631-653.
- OKUN, A. (1971): The mirage of steady inflation. *Brooking Papers on Economic Activity*, 2, 485-498.
- OZDEMIR, Z.; FISUNAGLU, M. (2008): On the inflation-uncertainty hypothesis in Jordan, Philippines and Turkey: a long memory approach. *International Review of Economics and Finance*, 17, 1-12.
- PAGAN, A. (1984): Econometric issues in the analysis of regressions with generated regressors. *International Economic Review*, 25, 221-247.
- PARK, J.; PHILLIPS, P. (1989): Statistical inference in regressions with integrated processes: Part 2. *Econometric Theory*, 5, 95-132.
- PATTERSON, K. (2000): *An introduction to applied econometrics. A time series approach*. Palgrave, London, UK.
- PAYNE, J. (2008): Inflation and inflation uncertainty: evidence from the Caribbean region. *Journal of Economic Studies*, 35, 501-511.
- PESARAN, M.H. (2007): A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312.
- PHILLIPS, P.; PERRON, P. (1988): Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- POURGERAMI, A.; MASKUS, D. (1987): The effects of inflation on the predictability of price changes in Latin America: some estimates and policy implications. *World Development*, 15, 287-290.
- RAMBALDI, A.; DORAN, H. (1996): *Testing for Granger non-causality in cointegrated systems made easy*. Working papers in econometrics and applied statistics no 88, Department of Econometrics, University of New England, NSW (Australia).
- ROMERO-ÁVILA, D.; USABIAGA, C. (2012): Disaggregate evidence on Spanish inflation persistence. *Applied Economics*, 44, 3029-3046.
- SCHWERT, G. (1987): Effects of model specification tests for unit roots in macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, 20, 73-103.
- SIMS, C.; STOCK, J.; WATSON, M. (1990): Inference in linear time series models with some unit roots. *Econometrica*, 58, 113-144.
- TELETAR, F.; TELETAR, E. (2003): The relationship between inflation and different sources of inflation uncertainty in Turkey. *Applied Economics Letters*, 10, 431-435.
- THORNTON, D.; BATTEN, D. (1985): Lag-length selection and tests of Granger causality between money and income. *Journal of Money, Credit and Banking*, 17, 164-178.
- THORNTON, J. (2006): High and variable inflation: further evidence on the Friedman hypothesis. *South African Journal of Economics*, 74, 167-171.
- THORNTON, J. (2007): The relationship between inflation and inflation uncertainty in emerging market economies. *Southern Economic Journal*, 73, 858-870.
- Thornton, J. (2008): "Inflation and inflation uncertainty in Argentina, 1810-2005", *Economics Letters*, 98, 247-252.
- TODA, H.; YAMAMOTO, T. (1995): Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.

UNGAR, M.; ZILBERFARB, B. (1993): Inflation and its unpredictability. Theory and empirical evidence. *Journal of Money, Credit and Banking*, 25, 709-720.

WILSON, B.K. (2006): The links between inflation, inflation uncertainty and output growth: new time series evidence from Japan. *Journal of Macroeconomics*, 28, 609-620.

ZIVOT, E.; ANDREWS, W.K. (1992): Further evidence on the Great Crash, the oil price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251-270.

ZAPATA, H.; RAMBALDI, A. (1997): Monte Carlo evidence on cointegration and causation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 59, 285-298.



Anexo. Tabla A.1. Modelos ARMA-GARCH para la inflación regional española

<i>Ecuación para la varianza de la inflación</i>																	
	<i>And</i>	<i>Ara</i>	<i>Ast</i>	<i>Bal</i>	<i>Can</i>	<i>Cat</i>	<i>Cl</i>	<i>Cm</i>	<i>Cnt</i>	<i>Ext</i>	<i>Gal</i>	<i>Mad</i>	<i>Mur</i>	<i>Nav</i>	<i>Pav</i>	<i>Rio</i>	<i>Val</i>
<b>ARCH(1)</b>	0.35 <sup>a</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.27 <sup>a</sup>	0.12 <sup>a</sup>	0.11 <sup>b</sup>	0.28 <sup>b</sup>	0.06 <sup>b</sup>	0.06 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.52 <sup>a</sup>	0.20 <sup>a</sup>	0.23 <sup>a</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>	0.07 <sup>a</sup>	0.21 <sup>b</sup>	0.06 <sup>a</sup>
<b>GARCH(1)</b>	0.54 <sup>a</sup>	0.69 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.88 <sup>a</sup>	0.93 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	0.93 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>	0.41 <sup>a</sup>	0.74 <sup>a</sup>	0.76 <sup>a</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.86 <sup>a</sup>	0.93 <sup>a</sup>	0.96 <sup>a</sup>	0.93 <sup>a</sup>
<b>ARCH(2)</b>		-	0.22 <sup>a</sup>		-	0.22 <sup>b</sup>									-	0.17 <sup>c</sup>	
<b>LBQ(4)</b>	0.53	1.28	4.64	5.70	0.98	1.64	1.85	0.70	0.85	0.71	2.59	2.60	1.58	0.79	1.50	2.59	0.52
<b>LBQ(12)</b>	12.44	6.03	14.33	10.99	14.35	14.02	13.37	15.01	10.21	13.33	11.54	19.35	5.45	12.25	14.07	11.66	9.32
<b>LBQ(36)</b>	35.73	32.24	33.00	38.41	42.94	40.17	39.36	35.42	33.35	40.12	43.94	32.14	42.62	45.01	36.84	28.35	39.86
<b>LBQ2(4)</b>	3.06	2.46	4.19	4.32	2.42	1.04	2.34	4.53	0.74	1.96	2.10	2.77	3.95	0.70	2.04	6.26	5.45
<b>LBQ2(12)</b>	6.70	15.47	10.19	12.11	11.86	3.96	4.30	10.51	1.48	15.69	7.17	7.69	6.00	6.69	6.17	11.22	11.55
<b>LM(1)</b>	2.35	2.24	0.90	0.22	0.64	0.36	2.47	0.24	0.00	0.12	1.71	0.98	2.71	0.14	1.01	1.74	0.27
<b>LM(4)</b>	2.74	2.40	4.52	2.81	3.08	2.01	2.38	3.40	1.49	2.12	2.76	2.80	4.00	0.84	1.88	8.11	4.88
<b>LM(12)</b>	7.89	16.18	9.37	13.77	13.32	4.74	5.80	9.51	4.58	14.96	10.55	9.75	5.27	5.75	6.23	11.96	12.71
<b>EgNg</b>	1.85	9.92 <sup>b</sup>	2.17	2.15	4.22	1.09	9.03 <sup>b</sup>	3.74	6.42 <sup>c</sup>	0.84	3.13	2.18	2.69	0.46	3.89	5.94	1.65

**Notas:** La ecuación para la varianza se estima con una constante. LBQ(k) y LBQ2(k) son los estadísticos de Ljung-Box de orden k para los residuos y sus cuadrados. LM(k) es el estadístico para contrastar la no existencia de efectos ARCH en los residuos. EgNg es el estadístico propuesto por Engle y Ng (1993) para contrastar asimetría en los residuos de la especificación GARCH. <sup>a,b,c</sup> denotan significación estadística a niveles del 1%, 5% y 10%, respectivamente.

# Volatility and regional growth in Europe:

## Does space matter?

Roberto Ezcurra and Vicente Rios\*

Department of Economics

Universidad Pública de Navarra

### Abstract

This paper investigates the relationship between volatility and economic growth in the European regions over the period 1995-2008. To that end, we estimate a two-way fixed effects panel data model using spatial econometric techniques that allow us to incorporate into the analysis the relevance of spatial effects in the processes of regional growth in Europe. The results show the existence of a positive and statistically significant relationship between the fluctuations of the business cycle and regional growth, which is mainly consequence of the spatial spillovers induced by the incidence of volatility in neighbouring regions. This finding is robust to the inclusion in the analysis of different explanatory variables that may affect regional growth such as the initial GDP per capita, the level of investment or industry mix. Furthermore, the results of the paper do not depend on the specific measure of volatility used, or the spatial weights matrix employed to capture the degree of spatial interdependence between the sample regions. The observed relationship suggests that traditional stabilization policies that attempt to reduce the fluctuations of the business cycle may be harmful for economic growth in the European regions.

*Keywords:* Volatility, growth, spatial effects, regions, Europe.

---

\*Corresponding author: Vicente Rios, Department of Economics, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadia s/n. 31006 Pamplona (Spain). E-mail address: [vicente.rios@unavarra.es](mailto:vicente.rios@unavarra.es).

# 1 Introduction

Over the last two decades there have been numerous studies on spatial disparities in Europe using a variety of different approaches and methods. This increasing interest has to do with the important advances that have taken place in economic growth theory, coinciding with the introduction of endogenous growth models in the mid 1980s (Barro and Sala-i-Martin, 1995). The assumptions underlying these models ultimately allow for the reversal of the neoclassical prediction of convergence, and lead to the conclusion that the faster growth of rich economies leads to increase regional disparities. In fact, the self-sustained and spatially selective nature of economic growth is also highlighted by many models of the “new economic geography” developed since the seminal contribution by Krugman (1991). According to these theories, increasing returns and agglomeration economies explain the accumulation of economic activity in the more dynamic areas, which causes ultimately spatial divergence. Academic debate aside, however, the increasing relevance of this topic in the European setting is closely related to the strong emphasis placed on achieving economic and social cohesion in the context of the process of integration currently underway (European Commission, 2007).

The literature has stressed the role played by various factors on regional growth in Europe. They include the sectoral composition of economic activity (Paci and Pigliaru, 1999), structural change processes (Gil et al., 2002), technology and innovation capacity (Fagerberg et al., 1997), human capital stock (Rodríguez-Pose and Vilalta-Bufi, 2005), infrastructure endowment and investment (Crescenzi and Rodríguez-Pose, 2008), European regional policy (Rodríguez-Pose and Fratesi, 2004), social capital (Beugelsdijk and Van Schaik, 2005), or income distribution (Ezcurra, 2009). Never-

theless, the study of the possible relationship between volatility and regional growth has received hardly any attention in this context. Indeed, to the best of our knowledge, only Martin and Rogers (2000) and Falk and Sinabell (2009) have examined this issue in a sample of European regions using aggregate data for the economy as a whole. Martin and Rogers (2000) identify a negative relationship between volatility and growth in a sample of 90 NUTS-1 and NUTS-2 regions during the period 1979-1992.<sup>1</sup> This finding contrasts with the positive correlation observed by Falk and Sinabell (2009) in 1,084 NUTS-3 regions between 1995 and 2004.<sup>2</sup>

The limited number of analysis on the volatility-growth connection in the European setting is especially remarkable in view of the abundant theoretical arguments supporting the existence of a link between short-term economic instability and economic performance (Ramey and Ramey, 1995; Aghion and Howitt, 1998). Moreover, the issue poses potentially important implications for the design of policy (Norrbin and Pinar Yigit, 2005). In particular, the presence of a positive relationship suggests that public policies that endeavour to reduce the variability of cyclical macroeconomic fluctuations may restrict the possibilities of growth in the long-term. On the contrary, the existence of a negative link implies that the government policies designed to stabilize the business cycle will help to rise the long-term growth rate of the economy.

Against this background, and in order to complete the results obtained so far in the existing literature, this paper aims to examine further the relationship between volatility and regional growth in Europe. In particular, our study pays specific at-

---

<sup>1</sup>NUTS is the French acronym for “Nomenclature of Territorial Units for Statistics”, a hierarchical classification of subnational spatial units established by Eurostat according to administrative criteria. In this classification, NUTS-0 corresponds to the country level, while increasing numbers indicate increasing levels of territorial disaggregation.

<sup>2</sup>In addition to these contributions based on aggregate data, Ezcurra (2010) employs sectorally disaggregated data for six manufacturing activities to investigate the relationship between the fluctuations of the business cycle and output growth in the European regions between 1980 and 2006.



tention to the underlying geographical dimension of the processes of regional growth in the European setting. Accordingly, the sample regions are not treated as isolated units that evolve independently of the rest, and spatial effects are incorporated formally into the analysis. This approach allows us to investigate the role played by spatial spillovers in explaining the impact of volatility on regional growth in Europe.

The paper distinguishes itself from the earlier studies by Martin and Rogers (2000) and Falk and Sinabell (2009) mentioned above in three major aspects. First, there are important differences from a methodological perspective. Martin and Rogers (2000) and Falk and Sinabell (2009) use cross-sectional data to investigate the relationship between volatility and economic growth in the European regions, whereas our analysis is based on panel data. The employment of panel data leads usually to a greater availability of degrees of freedom, thus reducing the collinearity among explanatory variables and improving the efficiency of the estimates (Baltagi, 2001; Hsiao, 2003). Panel data also allow us to take into account unobserved heterogeneity (Islam, 2003). This is particularly useful in our context, since region-specific factors are likely to affect regional growth patterns. Second, unlike the present paper, Martin and Rogers (2000) and Falk and Sinabell (2009) do not add the investment level as a control variable when estimating the relationship between volatility and economic growth in the European regions. This omission may affect their findings, since there are numerous theoretical arguments that suggest the relevance of investment in this context (Pindyck, 1991; Aizenman and Marion, 1993). Third, the sample used in our analysis includes a total of 29 European countries. This means that the country coverage is considerably greater than in the previous studies by Martin and Rogers (2000) and Falk and Sinabell (2009).

The paper is organized as follows. After this introduction, section 2 reviews briefly several of the theoretical arguments proposed in the literature to justify the possible connection between the variability of cyclical macroeconomic fluctuations and economic performance, as well as the main results obtained so far in the empirical research on this topic. Section 3 gives details of the dataset used in the study and provides some preliminary evidence on the volatility-growth link in the European regions. Section 4 describes the econometric approach used in our analysis. The main findings of the paper are presented in section 5. The final section offers the main conclusions from our work and the policy implications of the research.

## **2 The relationship between volatility and economic growth in the literature**

Business cycle fluctuations and long-run growth have traditionally been treated by economists as separate areas of research. According to this perspective, the long-term growth rate of the economy was considered as an exogenous trend that was not affected by short-term shocks. This point of view, however, has been questioned over the last three decades, coinciding with the publication of various contributions that link both phenomena in a common theoretical framework (e.g. Kydland and Prescott, 1982; Long and Plosser, 1983; Aghion and Saint-Paul, 1998).

From a theoretical perspective, there are several arguments to believe that volatility and economic growth may be related, either positively or negatively (Aghion and Howitt, 1998; Manuelli and Jones, 2005). Thus, Schumpeter (1939) points out that the variability of the cyclical macroeconomic fluctuations contributes to improve the

degree of efficiency of the economic system as a whole, thus increasing the long-term growth rate. Following this idea, various authors stress the association between the opportunity cost of accumulation of organizational capital or the investment in productivity-enhancing activities, and the fluctuations of the business cycle (e.g. Saint-Paul, 1993). A similar result can be due to the presence of precautionary saving (Mirman, 1971), or investment processes with symmetric adjustment costs (Hartman, 1972). In this situation, higher volatility should lead to a higher saving rate, and therefore a higher investment rate. Consequently, higher volatility would enhance economic growth. In turn, Black (1987) suggests that economies may have to choose between low-variance, low-expected-returns technologies, and high-variance, high-expected returns technologies. Following this idea, Acemoglu and Zilibotti (1997) develop a model where the choice between technologies with different levels of risk gives rise to different growth patterns. In this setting, those economies with greater fluctuations in economic activity would be characterized by greater growth rates.

Nevertheless, there are also several reasons supporting a negative relationship between volatility and economic growth. In particular, the existence of irreversibilities in investment (i.e. asymmetric adjustment costs) may imply that higher volatility is associated with lower investment levels (Bernanke, 1983; Pindyck, 1991). Another possible explanation for a negative link between short-term instability and economic performance is suggested by Ramey and Ramey (1991). According to these authors, if firms have to select the technology used in advance, then the uncertainty of returns that exists when volatility is high may hamper economic growth. Similarly, Martin and Rogers (2000) propose a model where learning by doing is at the origin of the long-run growth, which predicts a negative relationship between volatility and growth.

The different arguments laid down above show that the link between the variability of cyclical macroeconomic fluctuations and economic performance is theoretically ambiguous, as volatility can affect growth via several different mechanisms that often work in opposite directions. Consequently, empirical research has attempted to shed light on the relationship between volatility and growth. In fact, numerous papers have explored this issue during the last years using cross-country data and different econometric techniques. Some authors find support for a positive link between volatility and growth (e.g. Kormendi and Meguire, 1985; Grier and Tullock, 1989; Caporale and McKiernan, 1996), while other researchers report a negative correlation (e.g. Ramey and Ramey, 1995; Martin and Rogers, 2000; Norrbin and Pinar Yigit, 2005). Finally, there are papers where the observed link is not statistically significant (e.g. Speight, 1999; Chatterjee and Shukayev, 2006).

Taking into account the problems involved with systematic data quality variations that affect many cross-country analyses, several scholars have investigated this issue using regional data from the US (Chatterjee and Shukayev, 2006; Dawson and Stephenson, 1997), Canada (Dejuan and Gurr, 2004), or the EU (Martin and Rogers, 2000; Falk and Sinabell, 2009). The regional approach is particularly appealing in this context, as the use of smaller geographical areas allows the researcher to increase the number of observations employed in the econometric analysis (Falk and Sinabell, 2009). In any case, the empirical work on the relationship between volatility and economic growth based on regional data has been so far limited and, as occurs with cross-country studies, generally reaches diverging conclusions. As can be observed in Table 1, available empirical analyses at the regional level virtually fit every possible position. The reasons for this diversity of results have to do with the fact that these contributions differ considerably in terms of the sample composition and the study

period, the indicator used to measure the degree of volatility, and the econometric approach. As a consequence, the question of whether the fluctuations of the business cycle have a positive or negative impact on regional growth is far from settled and further empirical research is required.

INSERT TABLE 1 AROUND HERE

### 3 Data and preliminary evidence

As mentioned in the introduction, this paper aims to examine empirically the relationship between volatility and economic growth in the European regions. The data for this study are drawn from the Cambridge Econometrics regional database. The sample covers a total of 279 NUTS-2 regions belonging to the 27 EU member states, as well as Norway and Switzerland. In order to maximize the number of regions included in the analysis, the study period goes from 1995 to 2008.<sup>3</sup> NUTS-2 regions are used in the analysis instead of other possible alternatives for various reasons. First, NUTS-2 is the territorial unit most commonly employed in the literature to investigate the determinants of regional growth in Europe, which facilitates the comparison of our results with those obtained in previous papers. Second, NUTS-2 regions are particularly relevant in terms of EU regional policy since the 1989 reform of the European Structural Funds.

The key variables throughout the paper are the average and the standard deviation

---

<sup>3</sup>The lack of complete series has obliged us to exclude from the study the French overseas departments and territories, and the Portuguese islands in the Atlantic.

of the growth rates of real GDP per capita in the various regions between 1995 and 2008. The average annual growth rate for the European regions as a whole is 2.13%, and the standard deviation of growth is 2.14 on average. Nevertheless, both variables exhibit a high degree of variation across the sample regions during the study period. Thus, there are fast growing regions with important fluctuations in economic activity, as in the cases of the Irish regions, Algarve in Portugal, Attiki in Greece or Åland in Finland. Likewise, high levels of volatility are also found in some regions with low growth rates, as occurs with Liguria or Calabria in Italy, Champagne-Ardenne in France or Sterea Ellada in Greece. This is not particularly surprising given the heterogeneous behaviour in terms of economic performance experienced by the sample regions during the study period, which gives a clear indication of the complexity of regional growth patterns in Europe (Rodríguez-Pose, 2002).

Our empirical research begins with a preliminary analysis on the relationship between volatility and regional growth. To this end, the various regions are divided into two and three groups according to their average level of volatility between 1995 and 2008. The definition of the different groups is based on the median (classification into two groups), and the first and third quartile (classification into three groups) of the distribution of the standard deviation of GDP per capita regional growth rates. As can be seen in Table 2, more volatile regions tend to register on average greater growth rates. By contrast, those regions with less volatility are characterized in general by lower growth rates. This is corroborated by the corresponding F-tests, which show that the differences between the groups in terms of the average growth rate are statistically significant at the 1% level.

INSERT TABLE 2 AROUND HERE

However, when interpreting the information provided by Table 2, it should be noted that the results discussed above may be ultimately sensitive to the specific number of groups used to classify the various regions. Bearing this in mind, Figure 1 plots the average growth rate of the sample regions on its standard deviation. The scatter plot suggests the existence of a positive link between volatility and regional growth in Europe. In fact, the relationship is statistically significant (t-value is 3.49), which is consistent with the information provided by Table 2.

INSERT FIGURE 1 AROUND HERE

## 4 Econometric approach

The previous analysis allows us to obtain some first insights on the link between volatility and economic growth in the European regions. Nevertheless, the information provided by Table 2 and Figure 1 should be cautiously interpreted because omitted variables could ultimately cause the observed relationship. In this respect, it is likely that the growth rate registered by the sample regions during the study period does not depend only on the fluctuations of the business cycle. Furthermore, the preliminary evidence presented above is based exclusively on the study period as a whole, which is consistent with the cross-sectional approach used in previous studies on the volatility-growth connection in the European regions (Martin and Rogers, 2000; Falk and Sinabell, 2009). Nevertheless, the nature of our dataset allows us to employ panel data techniques in this context, thus extending modelling possibilities as compared to the single equation cross-sectional setting employed so far (Baltagi, 2001; Hsiao,

2003). In particular, we begin by considering in our empirical analysis the following two-way fixed effects model:<sup>4</sup>

$$\Delta Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

where  $\Delta Y$  is the average growth rate of GDP per capita in region  $i$  measured over five-year periods,  $X$  is a vector that includes the measure of volatility defined above, as well as a set of additional variables that control for other factors that are assumed to influence regional growth.<sup>5</sup> In turn,  $\mu$  denotes unobservable region-specific effects and  $\lambda$  time-specific effects common to all regions. Finally,  $\varepsilon$  represents the corresponding disturbance term.

The control variables included in vector  $X$  have been selected on the basis of the findings of existing studies on the determinants of regional growth in Europe. While the choice of these variables is theoretically well grounded, it ultimately depends on the availability of reliable statistical data for the geographical setting on which our study is focused. Thus, following the convention in the literature on economic growth, the initial level of GDP per capita is used to control for economic convergence across regions (Barro and Sala-i-Martin, 1991, 1992). The inclusion of this variable in the model allows us to determine whether poor regions grew faster than richer ones during the study period, thus providing information on the dynamics of regional disparities.

We also control for the investment level and the population growth rate of the sample

---

<sup>4</sup>As an alternative, we also considered the estimation of a random effects model. Nevertheless, the different Hausman tests carried out reject in all cases the appropriateness of the random effects model in this context.

<sup>5</sup>As is usual in the literature, the dependent variable of the model is the regional growth rate averaged over five year periods (e.g. Ramey and Ramey, 1995). Nevertheless, as a robustness test, we checked that the main results of the paper are not affected whether we employ alternatively the growth rates measured over ten-year periods. Further details are available upon request.



regions, two variables theoretically important when it comes to explaining capital accumulation and economic growth (Mankiw et al., 1992; Barro and Sala-i-Martin, 1995).

Additionally, regional growth patterns may be affected by the possible existence of agglomeration economies (Ciccone, 2002; Fujita and Thisse, 2002). Agglomeration economies result from market and non-market interactions, and imply that proximity to larger markets leads to productivity gains. In order to capture the degree of spatial concentration of economic activity in a given area, we add to the list of regressors of our baseline model the employment density of the various regions (Ciccone, 2002). Furthermore, the economic performance of the sample regions may be related to the sectoral composition of economic activity. Indeed, numerous studies have found that industry mix affects regional growth in the EU (Paci and Pigliaru, 1999). Although the European economy have experienced a process of convergence in regional productive structures during the last decades, considerable differences persist in the patterns of regional specialization across Europe (Ezcurra et al., 2006). Accordingly, vector  $X$  also includes the regional employment shares in agriculture, financial services and non-market services.

At this point it is important to note that, as is usual in the traditional convergence literature, equation (1) considers the various regions as isolated units, thus ignoring the spatial characteristics of the data and the potential role of geography in shaping economic growth (Rey and Janikas, 2005). This should raise no major problems, as long as each economy evolves independently of the rest. However, this does not seem a very realistic assumption in the context of the economic integration process currently underway in Europe. On the contrary, the importance of interregional trade, migra-

tory movements and technology and knowledge transfer processes suggests that geographical location may play an important role in explaining regional growth patterns in the European setting (Magrini, 2004; Crescenzi, 2005; Fingleton and López-Bazo, 2006). Nevertheless, the consequences of omitting these spatial effects from the specification of equation (1) are potentially important from an econometric perspective, and may cause estimates to become biased, inconsistent and/or inefficient (Anselin, 1988; Anselin and Bera, 1998). Accordingly, we should take into account this potential problem in our empirical analysis. Nevertheless, we have no a priori spatial specification model in mind. For this reason, we begin by considering a two-way fixed effects spatial Durbin model, which is sufficiently general to allow for different types of spatial interactions between the sample regions. This model can be written as follows:

$$\Delta Y_{it} = \alpha + \rho W \Delta Y_{it} + X_{it} \beta + W X_{it} \theta + \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad (2)$$

where  $W$  is the spatial weights matrix used to capture the degree of spatial interdependence between the various regions, and  $v$  is the disturbance term. As can be observed, in this specification the regional growth rates depend on the spatial lag of the dependent variable,  $W \Delta Y$ , which captures the spatial effects working through the dependent variable. In addition, the model also includes the spatial lag of the measure of volatility and of the rest of control variables,  $WX$ .

The presence of spatial lags of the explanatory and dependent variables complicates the interpretation of the parameters in equation (2) (Le Gallo et al., 2003; Anselin and Le Gallo, 2006). Therefore, some caution is required when interpreting the estimated coefficients in the spatial Durbin model. As shown by LeSage and Pace (2009, pp. 33-42), in a spatial Durbin model a change in a particular explanatory variable in region  $i$

has a *direct* effect on that region, but also an *indirect* effect on the remaining regions. In our context, the direct effect captures the average change in the economic growth rate of a particular region caused by a one unit change in that region's explanatory variable. In turn, the indirect effect can be interpreted as the aggregate impact on the growth rate of a specific region of the change in an explanatory variable in all other regions, or alternatively as the impact of changing an explanatory variable in a particular region on the growth rates of the remaining regions. Le Sage and Pace (2009) show that the numerical magnitudes of these two calculations of the indirect effect are identical due to symmetries in computation. Finally, the *total* effect is the sum of the direct and indirect impacts.

The specification in equation (2) is particularly useful in our context, because the spatial Durbin model allows one to estimate consistently the effect of volatility on regional growth when endogeneity is induced by the omission of a (spatially autoregressive) variable. Indeed, Le Sage and Pace (2009) show that if an unobserved or unknown but relevant variable following a first-order autoregressive process is omitted from the model, the spatial Durbin model produces unbiased coefficient estimates. Additionally, this model does not impose prior restrictions on the magnitude of potential spillovers effects. Furthermore, the spatial Durbin model is an attractive starting point for spatial econometric modelling because it includes as special cases two alternative specifications widely used in the literature: the spatial lag model and the spatial error model. As can be checked, the spatial Durbin model can be simplified to the spatial lag model when  $\theta = 0$ :

$$\Delta Y_{it} = \alpha + \rho W \Delta Y_{it} + X_{it} \beta + \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad (3)$$

and to the spatial error model if  $\theta + \rho\beta = 0$ :

$$\Delta Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it} \quad (4)$$

where  $\epsilon_{it} = \xi W\epsilon_{it} + v_{it}$  and  $v_{it} \sim i.i.d.$

In any case, the spatial Durbin model produces unbiased coefficient estimates even when the true data-generation process is a spatial lag or a spatial error model.

The estimation of the various spatial models described above requires to define previously a spatial weights matrix. To do so, a first option is to use the concept of first order contiguity, according to which  $w_{ij} = 1$  if regions  $i$  and  $j$  are physically adjacent and 0 otherwise. However, the use of this type of matrix may raise problems in the European context, given that the presence of islands means that  $W$  will include rows and columns containing only zeros. This implies that the observations in question are not considered in the analysis, which in turn has a potentially important effect on the interpretation of the results obtained. Taking this into account, the spatial weights matrix used in our analysis is defined as follows:

$$W = \begin{cases} w_{ij} = 0 & \text{if } i = j \\ w_{ij} = \frac{1/d_{ij}^2}{\sum_j 1/d_{ij}^2} & \text{if } i \neq j \end{cases}$$

where  $d_{ij}$  is the great circle distance between the centroids of regions  $i$  and  $j$ . Note that this spatial weights matrix is based on the geographical distance between the various regions, which in itself is strictly exogenous. This is consistent with the recommendation of Anselin and Bera (1998) and allows us to avoid the identification

problems raised by Manski (1993). As is usual in the literature, we use the inverse of the squared distance in order to reflect a gravity function. As can be observed,  $W$  is row standardized, so that it is relative, and not absolute, distance which matters.

## 5 Results

The first column of Table 3 presents the results obtained when the two-way fixed effects model described in equation (1) is estimated by OLS assuming that the disturbances are independent and identically distributed. As can be observed, the coefficient of the standard deviation of regional growth rates is positive and statistically significant at the 10% level. This seems to indicate the existence of a positive relationship between volatility and economic growth in the European regions, which is in line with the preliminary evidence provided by Table 2 and Figure 1. In addition, our results show that the coefficient of initial GDP per capita is negative and statistically significant, indicating the existence of a process of conditional convergence across the sample regions. Likewise, the remaining control variables included in vector  $X$  are in all cases statistically significant and have the expected signs.

INSERT TABLE 3 AROUND HERE

It should be recalled, however, that, as mentioned above, there are important reasons to believe that spatial effects play an important role in explaining regional growth patterns in the European setting. For this reason, we now proceed to calculate the Moran's  $I$  test to detect any potential spatial autocorrelation in the regional growth

rates registered by the sample regions during the study period. Table 4 shows that the statistic is positive and statistically significant, which confirms the existence of a pattern of positive spatial association in this context.<sup>6</sup> This indicates that the European regions are likely to be surrounded by other regions with similar growth rates. However, it should be noted that this result may be ultimately caused by the fact that neighbouring regions tend in general to be relatively similar in many relevant economic aspects. To investigate this issue, we calculate again the Moran's I test of spatial autocorrelation for the regional growth rates conditional on the full set of control variables describe above. Although in this case the value of the statistic decreases somewhat, it continues to be positive and statistically significant. This indicates that the spatial autocorrelation observed in the regional growth rates is not driven exclusively by the geographical distribution of these variables. These results suggest that the model used to investigate the volatility-growth connection in Europe should take into account these spatial effects. In view of this, we now estimate by maximum likelihood the various spatial panel data models described in the previous section.<sup>7</sup>

INSERT TABLE 4 AROUND HERE

Column 2 of Table 3 presents the results from the spatial Durbin model, whereas the spatial lag model and the spatial error model are presented respectively in columns

---

<sup>6</sup>Similar results are obtained when the Moran's I test is calculated for the different regressors included in vector X. Further details are available upon request.

<sup>7</sup>According to Anselin (2010) there are two main approaches to estimate spatial econometric models: maximum likelihood (ML) and instrumental variables in the context of generalized method of moments (GMM). Nevertheless, Pace et al. (2010) show that the performance of the GMM approach is affected negatively when estimating a spatial Durbin model in the presence of spatially autocorrelated regressors. Accordingly, we use the ML approach in our estimations. Specifically, we employ the MATLAB routines written by Elhorst (2013), and the bias correction method proposed by Lee and Yu (2010).

3 and 4. Before continuing it is important to evaluate which is the best spatial specification in this context. To that end we calculate two likelihood-ratio test to find out if the spatial Durbin model can be simplified respectively to the spatial lag model ( $H_0 : \theta = 0$ ) or the spatial error model ( $H_0 : \theta + \rho\beta = 0$ ). As can be observed in Table 4, the null hypotheses of both tests are rejected. This implies that the spatial Durbin model is the appropriate specification in this context (Elhorst, 2010). In fact, this conclusion is consistent with the information provided by the various measures of goodness-of-fit included in Table 3.

As mentioned in the previous section, correct interpretation of the parameter estimates in the spatial Durbin model requires to take into account the direct, indirect and total effects associated with changes in the various regressors. Table 5 presents this information. Focusing on the main aim of the paper, our results show that the relationship between volatility and economic performance is positive and statistically significant, thus confirming the empirical evidence provided by our previous analyses and by Falk and Sinabell (2009). Nevertheless, this total effect is the sum of the direct and indirect impact of volatility on growth. If we consider the direct effect, Table 5 indicates that a change in the degree of volatility registered by a specific region does not exert a statistically significant impact on its growth rate. By contrast, the indirect effect shows that this change influence positive and significantly on the growth rates of the remaining regions. Accordingly, the economic performance of a particular region depends on the degree of volatility registered by the remaining regions, thus corroborating the relevance of spatial spillovers in this context.

INSERT TABLE 5 AROUND HERE

Table 5 also provides interesting information about the different control variables included in vector X. Thus, it should be noted that the direct effect estimates are in general statistically significant. In particular, the results obtained show that the regions with relatively low levels of GDP per capita tend to grow faster, confirming the existence of a process of conditional convergence across the European regions during the study period. Furthermore, the level of investment and the employment density of the various regions are positively correlated with the dependent variable, whereas the population growth rate is negatively associated with economic performance. The direct effects estimates also reveals that industry mix plays a relevant role in explaining regional growth. These findings are in general consistent with the empirical evidence provided by the literature on regional growth in Europe. In any case, it is important to observe that the direct effects displayed in Table 4 tend to be very similar to the spatial Durbin model coefficient estimates of the non-spatial lagged variables reported in Table 3. The differences between these measures are due to feedback effects that arise from spatial spillovers induced by each region in the whole system. Given that in our case these differences are not particularly relevant, we can conclude that feedback effects do not play an important role in this context. Table 5 also reveals that the indirect impacts are not statistically significant for any of the control variables included in our analysis, which implies that the effect of these variables tends to be confined to the region itself. As mentioned above, the sum of direct and indirect effects allows one to quantify the total effect on regional growth of the different control variables. When direct and indirect effects are jointly taken into account, Table 5 indicates that the total effect is statistically significant only in the case of initial GDP per capita, population growth and the share of employment in financial services.



The analysis carried out so far suggests the existence of a positive and statistically significant link between the intensity of output fluctuations and regional growth in Europe. In particular, our estimates seem to indicate that the observed relationship has to do mainly with the indirect effect of volatility on neighbouring regions. In the rest of this section we investigate the robustness of these findings.

As a first robustness test, we examine to what extent our results may be sensitive to the choice of the measure used to quantify the incidence of volatility in our case regions. To that end, we resort to an alternative measure of volatility used in the real business cycle literature that consists of the standard deviation of the GDP per capita gap (Hnatovska and Loayza, 2004). To calculate this measure, the trend of each region's GDP per capita series is estimated by applying the Hodrick-Prescott filter. The standard deviation of GDP per capita growth employed so far in the paper is based on the implicit assumption that the trend of GDP grows at a constant rate, whereas this measure allows the trend of GDP to follow a richer, time- and regional-dependant process. Table 6 shows the direct, indirect and total effects obtained when the two-way fixed effects spatial Durbin model is estimated again using the standard deviation of the GDP per capita gap to capture the relevance of the fluctuations of the business cycle in the sample regions. As can be seen, the total and indirect effects of volatility on regional growth continue to be positive and statistically significant. Accordingly our main findings still hold, thus confirming the robustness of our previous conclusions.

INSERT TABLE 6 AROUND HERE

Additionally, we examine the impact on the results of the spatial weights matrix used to capture the degree of spatial interdependence between the various regions. To

do so we modify the spatial weights matrix employed so far by using different cut-off parameters above which spatial interactions are assumed negligible. In particular, the cut-off parameters selected coincide with the first, second and third quartile of the distance distribution (Le Gallo and Dall’erba, 2008). Table 7 shows the direct, indirect and total impact estimates for volatility obtained when these three alternative spatial weights matrices ( $W(Q_1)$ ,  $W(Q_2)$  and  $W(Q_3)$ ) are employed to estimate different versions of the two-way fixed spatial Durbin model. The results show that our previous findings remain unchanged, regardless of the measure used to quantify the incidence of volatility in the sample regions. This reveals that the observed relationship between the variability of cyclical fluctuations and economic performance is robust to the specific spatial weights matrix used in the analysis.

INSERT TABLE 7 AROUND HERE

## 6 Conclusions

This paper has investigated the relationship between volatility and economic growth in a sample of 279 European regions over the period 1995-2008. To that end we have estimated a two-way fixed panel data model using spatial econometric techniques that allow one to take into account the relevance of spatial effects in the processes of regional growth in Europe. Although the reduced time span considered implies that any conclusion should be treated with some caution, our results show the existence of a positive and statistically significant relationship between volatility and economic growth in the European regions. This has to do mainly with the important role played

in this context by spatial spillovers induced by volatility in neighbouring regions. The observed link is robust to the inclusion in the analysis of different explanatory variables that may affect regional growth such as the initial GDP per capita, the level of investment or industry mix. We have also checked that the results of the paper do not depend on the specific measure of volatility used, or the spatial weights matrix employed to capture the degree of spatial interdependence between the sample regions.

The results obtained in the paper have potentially interesting policy implications. At this point it needs to be recalled that the variability of cyclical macroeconomic fluctuations have typically been perceived as a negative phenomenon. This explains why reducing volatility has long been an important concern for policy-makers. Nevertheless, our results show that short-term instability is related to regional growth in the European context. In particular, the positive correlation detected between volatility and growth seems to suggest that traditional stabilization policies could ultimately be harmful for long-term growth in Europe. Although further research is required to confirm this conclusion, the possible trade-off between short-term stability and economic growth should not be overlooked by policy-makers.

## References

- Acemoglu D, Zilibotti F (1997): Risk, Diversification and Growth. *Journal of Political Economy*, 105, 709-751.
- Aghion P, Howitt P (1998): *Endogenous Growth Theory*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Aghion P, Saint-Paul G (1998): Virtues of Bad Times: Interaction Between Produc-

- tivity Growth and Economic Fluctuations. *Macroeconomic Dynamics*, 2, 322-344.
- Aizenman J, Marion N (1993): Policy Uncertainty, Persistence and Growth. *Review of International Economics*, 1, 145-163.
- Anselin L (1988): *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Anselin L (2010): Thirty Years of Spatial Econometrics. *Papers in Regional Science*, 89, 3-25.
- Anselin L, Bera A (1998): *Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics*. In: A. Ullah and D.E.A. Giles (eds.), *Handbook of Applied Economic Statistics*, 237-289. Marcel Dekker, New York.
- Anselin L, Le Gallo J (2006): Interpolation of Air Quality Measures in Hedonic House Price Models: Spatial Aspects. *Spatial Economic Analysis*, 1, 31-62.
- Baltagi B H (2001): *Econometric Analysis of Panel Data*. Second Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Barro R, Sala-i-Martin X (1991): Convergence across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 22, 107-182.
- Barro R, Sala-i-Martin X (1992): Convergence. *Journal of Political Economy*, 100, 223-251.
- Barro R, Sala-i-Martin X (1995): *Economic Growth*. McGraw-Hill, New York.
- Bernanke B (1983): Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *Quarterly*

*Journal of Economics*, 98, 85-106.

Beugelsdijk S, Van Schaik T (2005): Differences in Social Capital between 54 Western European Regions. *Regional Studies*, 39, 1053-1064.

Black F (1987): *Business Cycles and Equilibrium*. Basil Blackwell, New York.

Caporale T, McKiernan B (1996): The Relationship between Output Variability and Growth: Evidence from Post War UK Data. *Scottish Journal of Political Economy*, 43, 229-236.

Chandra S (2003): Regional Economy Size and the Growth-Instability Frontier: Evidence from Europe. *Journal of Regional Science*, 43, 95-122.

Chatterjee P, Shukayev M (2006): Are Average Growth and Volatility Related? Working Paper, Bank of Canada, 2006-2074.

Ciccone A (2002): Agglomeration Effects in Europe, *European Economic Review*, 46, 213-227.

Crescenzi R (2005): Innovation and Regional Growth in the Enlarged Europe: The Role of Local Innovative Capabilities, Peripherality, and Education. *Growth and Change*, 36, 471-507.

Crescenzi R, Rodríguez-Pose A (2008): Infrastructure Endowment and Investment as Determinants of Regional Growth in the EU. *EIB Papers*, 13, 63-101.

Dawson J W, Stephenson E F (1997): The Link between Volatility and Growth: Evidence from the States *Economics Letters*. 55, 365-369.

- Dejuan J, Gurr S (2004): On the Link between Volatility and growth: Evidence from Canadian Provinces. *Applied Economics Letters*, 11, 279-282.
- Elhorst J P (2010): Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar. *Spatial Economic Analysis*, 5, 9-28.
- Elhorst J P (2013): MATLAB software for Spatial Panel Data Models. *International Regional Science Review*, forthcoming.
- European Commission (2007): *Fourth Report on Economic and Social Cohesion: Growing Regions, Growing Europe*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Ezcurra R (2009): Does Income Polarization Affect Economic Growth? The Case of the European Regions. *Regional Studies*, 43, 267-285.
- Ezcurra R (2010): Sectoral Volatility and Regional Growth in the European Union. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 28, 369-380.
- Ezcurra R, Pascual P, Rapún M (2006): Regional specialization in the European Union, *Regional Studies*, 40, 601-616.
- Fagerberg F, Verspagen B, Caniëls M (1997): Technology, Growth and Unemployment across European Regions. *Regional Studies*, 31, 457-466.
- Falk M, Sinabell F (2009): A Spatial Econometric Analysis of the Regional Growth and Volatility in Europe. *Empirica*, 36, 193-207.
- Fingleton B, López-Bazo E (2006): Empirical Growth Models with Spatial Effects

*Papers in Regional Science.* 85, 177-199.

Fujita M, Thisse J F (2002): *Economics of Agglomeration*. Cambridge University Press, Cambridge.

Gil C, Pascual P, Rapún M (2002): Structural Change, Infrastructure and Convergence in the Regions of the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 9, 115-135.

Grier K B, Tullock G (1989): An Empirical Analysis of Cross-National Economic Growth, 1951-1980. *Journal of Monetary Economics*, 24, 259-276.

Hartman R (1972): The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment, *Journal of Economic Theory*, 5, 258-266.

Hnatkovska V, Loayza N (2004): Volatility and Growth. World Bank Policy Research Working Paper No. 3184.

Hsiao C (2003): *Analysis of Panel Data*. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge.

Islam N (2003): What have We Learnt from the Convergence Debate?, *Journal of Economic Surveys*, 17, 309-362.

Jones L, Manuelli E (2005): Neoclassical Models of Endogenous growth: The Effects of Fiscal Policy, Innovation and Fluctuations. In: P. Aghion and S. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, 13-62. Elsevier, Amsterdam.

Kormendi R C, Meguire P G (1985): Macroeconomics Determinants of Growth: Cross-

- Country Evidence, *Journal of Monetary Economics*, 16, 141-163.
- Krugman P (1991): Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99, 483-499.
- Kydland F, Prescott E (1982): Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 50, 1345-1370.
- Le Gallo J, Ertur C, Baumont C (2003): A Spatial Econometric Analysis of Convergence Across European Regions, 1980-1995. In B. Fingleton (ed.), *European Regional Growth*, 99-129. Springer-Verlag, Berlin.
- Le Gallo J, Dall'erba S (2008): Spatial and Sectoral Productivity Convergence between European Regions, 1975-2000. *Papers in Regional Science*, 87, 505-525.
- Lee L F, Yu J (2010): Estimation of Spatial Autoregressive Panel Data Models with Fixed Effects. *Journal of Econometrics*, 154, 165-185.
- LeSage J , Pace R K (2009): *An Introduction to Spatial Econometrics*. Chapman and Hall, Boca Raton, FL.
- Long J, Plosser C (1983): Real Business Cycles. *Journal of Political Economy*, 91, 39-69.
- Magrini S (2004): Regional (Di)Convergence. *Handbook of Regional and Urban Economics*. In: J. V. Henderson and J. F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, 2741-2796. Elsevier, Amsterdam.
- Manski C F (1993): Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Prob-



lem. *Review of Economic Studies*, 60, 531-542.

Mankiw N, Romer D, Weil D N (1992): A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-437.

Martin P, Rogers C A (2000): Long-Term Growth and Short-term Economic Instability. *European Economic Review*, 44, 359-381.

Mirman L (1971): Uncertainty and Optimal Consumption Decisions. *Econometrica*, 39, 179-185.

Norrbin S C, Pinar Yigit F (2005): The Robustness of the Link between Volatility and Growth of the Output. *Review of World Economics*, 141, 343-356.

Pace, R K, LeSage J, Zhu S (2010): Spatial Dependence in Regressors and its Effects on Estimator Performance. Paper presented at the IV Conference of the Spatial Econometrics Association (SEA).

Paci R, Pigliaru F (1999): European Regional Growth: Do Sectors Matter? In: J. Adams and R. Paci (eds.), *Economic Growth and Change: Regional and National Patterns of Convergence and Divergence*, 213-235. McGraw-Hill, Cheltenham.

Pindyck R S (1991): Irreversibility, Uncertainty, and Investment, *Journal of Economic Literature*, 29, 1110-1148.

Ramey G, Ramey V A (1991): Technology Commitment and the Cost of Economic Fluctuations. NBER Working Paper No. 3755.

Ramey G, Ramey V A (1995): Cross-Country Evidence on the Link between Volatility

and Growth. *American Economic Review*, 85, 1138-1151.

Rey S J, Janikas M V (2005): Regional Convergence, Inequality, and Space. *Journal of Economic Geography*, 5, 155-176.

Rodríguez-Pose A (2002): *The European Union Economy, Society, and Polity*. Oxford University Press, Oxford.

Rodríguez-Pose A, Fratesi U (2004): Between Development and Social Policies: the Impact of European Structural Funds in Objective 1 Regions. *Regional Studies*, 38, 97-113.

Rodríguez-Pose A, Vilalta-Bufi M (2005): Education, Migration and Job Satisfaction: the Regional Returns of Human Capital in the EU. *Journal of Economic Geography*, 5, 545-566.

Saint-Paul G (1993): Productivity Growth and the Structure of the Business Cycle. *European Economic Review*, 37, 861-883.

Schumpeter J A (1939): *Business Cycles*. McGraw-Hill, New York

Speight A E (1999): UK Output Volatility and Growth: some Further Evidence. *Scottish Journal of Political Economy*, 46, 175-184.

## Figures and Tables

Figure 1: Volatility and regional growth, 1995-2008.

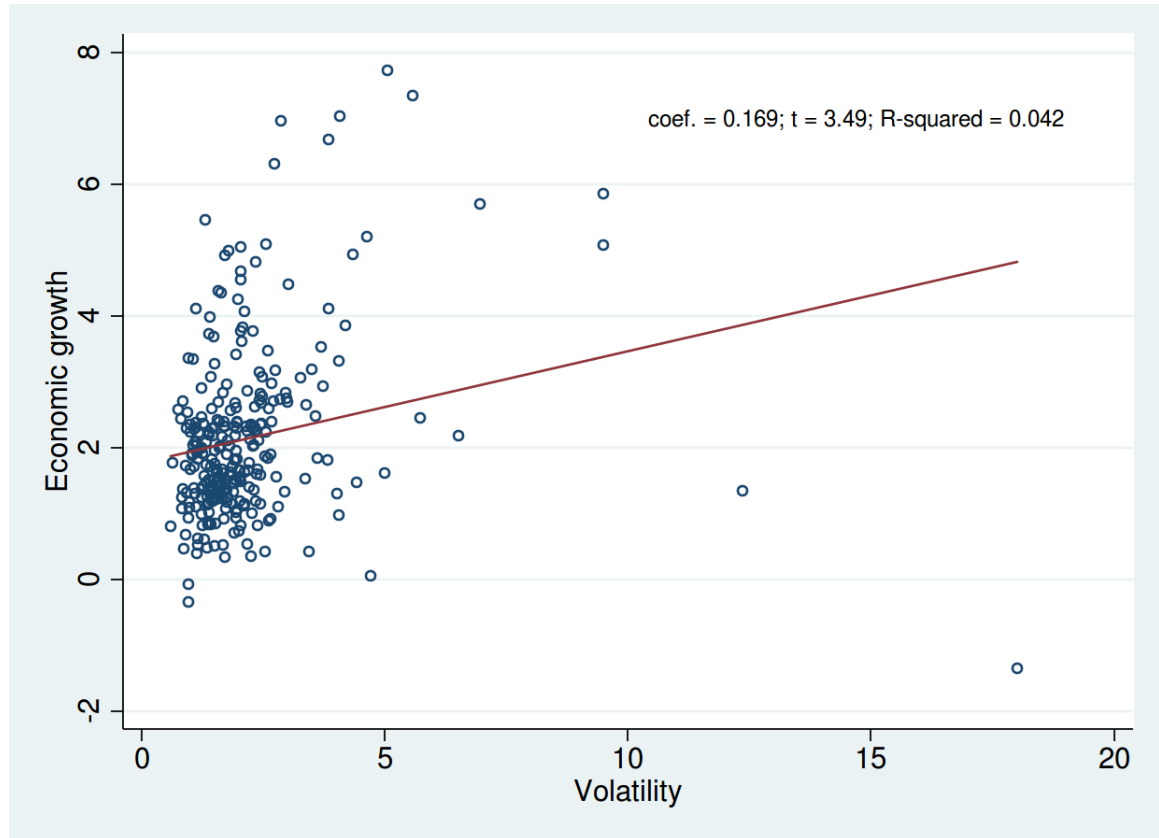


Table 1: The empirical relationship between volatility and regional growth.

Authors (year)	Sample	Period	Methodology	Results
Chatterjee and Shukayev (2006)	48 US states	1963-1999	Cross-section	Negative but not significant
Chandra (2003)	48 US states	1977-2001	Frontier estimation methods	Non-linear link. Positive for high-growth and negative for low-growth regions
Dawson and Stephanson (1997)	48 US states	1970-1988	Panel data	Negative and significant at the 10% level
Dejuan and Gurr (2004)	10 Canadian provinces	1961-2000	Cross-section and panel data	Positive and significant at the 10% level
Martin and Rogers (2000)	90 European regions (NUTS-1 and NUTS-2)	1979-1992	Cross-section	Negative and significant at the 5% level
Falk and Sinabell (2009)	1,084 European regions (NUTS-3)	1995-2004	Cross-section	Positive and significant at the 5% level
Ezcurra (2010) <sup>a</sup>	195 European regions (NUTS-2)	1980-2006	Cross-section	Positive and significant at the 5% level

Notes: <sup>a</sup> Sectorally disaggregated data only for manufacturing activities.

Table 2: Economic growth in various groups of regions.

	Two groups		Three groups	
	Low volatility	High volatility	Low volatility	High volatility
Economic growth (%)	1.78	2.49	1.67	2.68
Regions	140	139	70	70
Equal means test (p-value)	21.42 (0.000)		17.74 (0.000)	

Notes: The classifications are based on the median (classification into two groups) and the first and third quartiles (classification into three groups) of the distribution of volatility.

Table 3: Estimation results: Volatility and regional growth.

Model	Non-spatial	Spatial Durbin	Spatial lag	Spatial error
Volatility	0.056* (1.82)	0.041 (1.08)	0.051 (1.36)	0.047 (1.26)
Initial GDP per capita	-0.099*** (-8.95)	-0.090*** (-5.71)	-0.095*** (-6.93)	-0.098*** (-7.07)
Investment	0.027*** (2.29)	0.030** (2.04)	0.027* (1.86)	0.027* (1.89)
Employment density	0.506*** (4.30)	0.496*** (3.20)	0.482*** (3.34)	0.504*** (3.46)
Population growth	-0.972*** (-17.51)	-0.977*** (-14.28)	-0.97*** (-14.31)	-0.975*** (-14.35)
Agriculture	-0.025** (-2.51)	-0.023* (-1.62)	-0.025*** (-2.08)	-0.025** (-1.97)
Financial services	0.108*** (5.86)	0.087*** (3.52)	0.104*** (4.62)	0.104*** (4.54)
Non-market services	-0.034*** (-3.06)	-0.034** (-1.99)	-0.032** (-2.34)	-0.034*** (-2.40)
Neighbours' volatility		0.260** (2.09)		
Neighbours' initial GDP pc		-0.010 (-0.22)		
Neighbours' investment		-0.036 (-0.97)		
Neighbours' empl. density		0.047 (0.10)		
Neighbours' pop. growth		0.399 (1.50)		
Neighbours' agriculture		-0.004 (-0.10)		
Neighbours' financial serv.		0.070 (1.01)		
Neighbours' non-market serv.		0.006 (0.14)		
Neighbours' econ. growth		0.164** (2.05)	0.114 (1.55)	
Spatial autor. parameter ( $\xi$ )				0.190*** (2.37)
Region-specific effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Time-specific effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted R-squared	0.399	0.417	0.403	0.404
Log likelihood	-1468.4	-1457.1	-1467.5	-1466.4
Observations	837	837	837	837

Notes: The dependent variable is in all cases the average growth rate of GDP per capita of the various regions measured over five-year periods. All the models include a constant (not shown). t-statistics in parentheses. \* Significant at 10% level, \*\* significant at 5% level, \*\*\* significant at 1% level.

Table 4: Spatial diagnostic tests.

	Statistic	p-value
Moran's I test: Unconditional	0.302	0.000
Moran's I test: Conditional	0.163	0.000
LR test: Sp. Durbin model vs. Sp. lag model	21.453	0.006
LR test: Sp. Durbin model vs. Sp. error model	19.317	0.013

Table 5: Spatial Durbin model: Direct, indirect and total effects.

Variable	Direct effects	Indirect effects	Total effects
Volatility	0.046 (1.27)	0.321** (2.21)	0.373** (2.45)
Initial GDP per capita	-0.091*** (-5.83)	-0.029 (-0.49)	-0.118** (-2.24)
Investment	0.030** (1.99)	-0.035 (-0.69)	-0.005 (-0.105)
Employment density	0.499*** (3.32)	0.129 (0.24)	0.627 (1.22)
Population growth	-0.972*** (-14.60)	0.283 (0.93)	-0.689** (-2.23)
Agriculture	-0.022 (-1.56)	-0.01 (-0.25)	-0.032 (-0.84)
Financial services	0.089*** (3.56)	0.105 (1.30)	0.187** (2.53)
Non-market services	-0.033** (-1.98)	-0.002 (0.13)	-0.035 (-0.69)

Notes: t-statistics in parentheses. \* Significant at 10% level, \*\* significant at 5% level, \*\*\* significant at 1% level.

Table 6: Robustness analysis: An alternative measure of volatility.

Variable	Direct effects	Indirect effects	Total effects
Volatility	0.043 (1.09)	0.370** (2.18)	0.413** (2.34)
Initial GDP per capita	-0.091*** (-5.83)	-0.026 (-0.51)	-0.117** (-2.34)
Investment	0.028* (1.84)	-0.049 (-0.97)	-0.021 (-0.42)
Employment density	-0.955*** (-14.93)	0.327 (1.08)	-0.628** (-2.04)
Population growth	0.477*** (3.07)	0.240 (0.45)	0.717 (1.35)
Agriculture	-0.025* (-1.84)	0.005 (0.11)	-0.021 (-0.53)
Financial services	0.087*** (3.61)	0.090 (1.09)	0.177** (2.25)
Non-market services	-0.034** (-2.07)	0.022 (0.45)	-0.012 (-0.29)

Notes: Volatility is measured as the standard deviation of the GDP per capita gap. t-statistics in parentheses. \* Significant at 10% level, \*\* significant at 5% level, \*\*\* significant at 1% level.

Table 7: Robustness analysis: Alternative definitions of the spatial weights matrix.

Volatility Matrix	St. dev. GDP p.c. growth			St. dev. GDP p.c. gap		
	Direct effects	Indirect effects	Total effects	Direct effects	Indirect effects	Total effects
$W(Q_1)$	0.044 (1.20)	0.276** (2.21)	0.320*** (2.45)	0.039 (0.96)	0.310** (2.31)	0.350*** (2.48)
$W(Q_2)$	0.045 (1.20)	0.309** (2.23)	0.354** (2.45)	0.041 (1.00)	0.347** (2.27)	0.388** (2.51)
$W(Q_3)$	0.044 (1.15)	0.322** (2.20)	0.365** (2.40)	0.040 (1.07)	0.370** (2.35)	0.414** (2.52)

Notes: t-statistics in parentheses. \* Significant at 10% level, \*\* significant at 5% level, \*\*\* significant at 1% level.



# ANÁLISIS DE LA DURACIÓN Y EL ABANDONO DEL DESEMPLEO EN CANARIAS EN CONTEXTO DE CRISIS”

**JACOBO DE LA CRUZ LÓPEZ**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de La Laguna, 38071

e-mail: [jacoo87@live.com](mailto:jacoo87@live.com)

Teléfono: 670 30 81 46

**GINÉS GUIRAO PÉREZ**

Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística y Econometría de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de La Laguna, 38071

## Resumen

La aplicación de una política laboral que previamente tenga en cuenta los factores que influyen en la probabilidad de salir del desempleo y también en los distintos tiempos de espera para individuos con unas características determinadas, podría lograr una disminución de la tasa de paro así como evitar también el continuo desgaste que afronta el capital humano, mejorando las condiciones del mercado de trabajo canario. En este sentido, dicho mercado evidencia suficientes síntomas de deterioro que propician la aparición de dichos fenómenos adversos.

Por consiguiente, con datos procedentes del Observatorio Canario de Empleo (OBECAN) correspondientes a personas que han activado su condición como demandante de empleo entre Junio del año 2009 y Junio del año 2010, realizamos un estudio de la duración y aplicamos un modelo de elección discreta binaria, cuyo objetivo es definir los rasgos que posee la oferta de empleo y ver la doble perspectiva de la duración del desempleo; analizando no sólo qué riesgo existe de permanecer en el paro sino también la probabilidad que existe de salir de él. Todo ello con el ánimo de identificar la raíz de los problemas, dando paso a la creación de una adecuada política de empleo que radique los problemas latentes del mercado de trabajo canario y sus desigualdades.

*Palabras clave:* Desempleo, duración, logit, supervivencia, riesgo.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

The application of a labour policy that previously considers the factors that interfere in the probability of getting out of unemployment and the different waiting times of people with certain characteristics, could achieve a lower unemployment rate as well as avoiding the wear down of the human capital, improving the status of the labour market in the Canary Islands. As a matter of fact, this market has enough evidence of spoilage that could make easier the emergence of these adverse phenomena.

Therefore, with data provided by The Unemployment Observatory of Canary Islands (OBECAN) about people who have activated their status as unemployed between June 2009 and June 2010, we make a Duration Analysis and develop a discrete choice model, whose aims are to define the characteristics of the labour supply and to see the dual perspective of unemployment duration, analysing not only the risk that supposes to stay without a job but also the probability of getting out of unemployment. All this, to create an efficient employment policy that finishes with the latent problems in the Canary labour market and its inequalities.

*Key Words:* Unemployment, duration, logit, survival, risk.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La duración del desempleo y los factores que están detrás de este fenómeno y conllevan a la salida del mismo, son objeto de análisis en este trabajo. Se trata de un estudio que sigue la misma línea de investigación iniciada por Guirao et al (2008), que nos permite comparar la evolución del desempleo antes y después de la crisis actual. Dicha línea de investigación correspondiente a dicho autor, trabajó con datos procedentes de la misma fuente aunque se correspondían con trabajadores activados como desempleados en el periodo 2004-2005.

El trabajo se estructura en tres bloques. En primer lugar de manera introductoria, se contextualiza muy brevemente la comunidad canaria, resaltando sólo una serie de aspectos sobre el mercado de trabajo, sobre la evolución de la economía o acerca de la senda que ha descrito el ámbito educativo en las islas en los últimos años. A continuación con el análisis descriptivo, se pretende perfilar la muestra con la que se ha trabajado a lo largo del trabajo, proporcionada por el Observatorio Canario de Empleo (OBECAN), correspondiente a las personas que se han dado de alta en las oficinas de empleo como parados, en un periodo de doce meses.

En el segundo bloque se aborda el análisis de duración, realizado desde dos enfoques y aunque, se trata de dos procedimientos distintos, vienen a transmitir la misma información; esto es, mientras uno hace referencia a la probabilidad de salir del paro, el otro se centra en ver qué riesgo existe de quedar en él. También se estima un modelo de elección discreta con objeto de analizar los factores que influyen en la probabilidad de encontrar un trabajo.

Por último, se obtienen las principales conclusiones de los apartados anteriores.

## 2. CANARIAS. BREVE CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO.

Contextualizar Canarias requiere de un análisis muy laborioso ya que habría que considerar muchos aspectos. Lo que se pretende a continuación es facilitar algunos datos, en aras de esbozar un pronóstico aproximado para Canarias en determinados ámbitos.

Según los últimos datos de los empadronamientos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a diciembre de 2011, esta comunidad alberga un total aproximado de 2,1 millones de habitantes en las islas, y por apenas seis mil habitantes, es la provincia oriental la más habitada. En primer lugar, en cuanto al mercado de trabajo, decir que para el primer trimestre de 2012, la población activa se acercaba a los 1,123 millones de personas; siendo la población ocupada de 760.300 personas y la población parada de 362.300 personas aproximadamente. Los trabajadores asalariados rondan las 638.300 personas, y por último la población inactiva se aproxima a los 0.65 millones de personas.

Para dicho trimestre, la tasa de paro era de media un 32,28%, es decir, de 100 canarios que desean trabajar, cerca de 33 personas no lo consiguen; según la tasa de actividad, aproximadamente 64 de cada 100 canarios mayores de 16 años, quieren tener un trabajo; y por último, la tasa de empleo es de 43,02%, lo que supone que menos de la mitad de la población canaria mayor de 16 años, tiene un trabajo. Para el primer trimestre del 2013, la tasa de paro se acerca al 34%, mientras que la juvenil ronda el 71%, sólo superada por la registrada en Ceuta.<sup>1</sup>

En cuanto a la población ocupada se puede visualizar en la figura 1 cómo es el reparto por sectores:

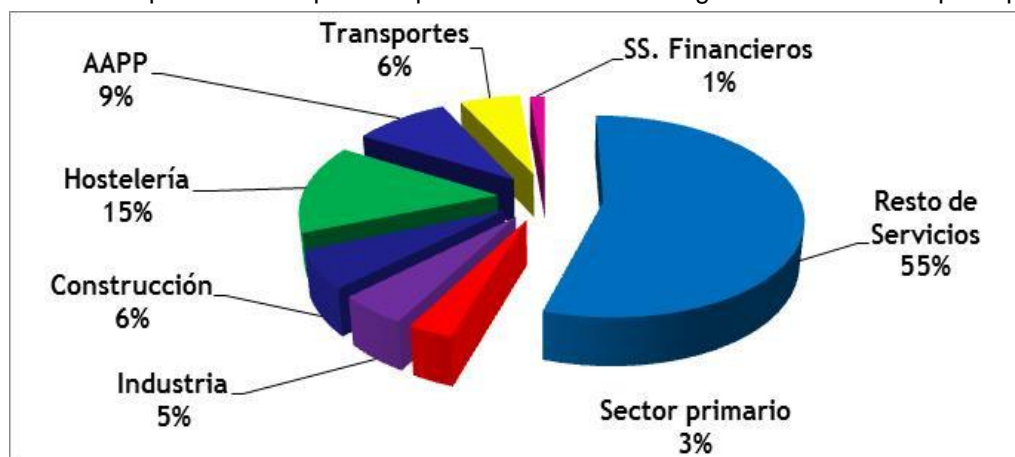


Figura 1. Porcentaje de población ocupada por sectores en Canarias.

<sup>1</sup> Ver informe de Fundación Ideas, 2013

Se observa que más del 75% de la población ocupada lo está en el sector servicios, prueba fiel de que la economía canaria es una economía terciarizada.

En cuanto a la evolución de la economía canaria, una de las macromagnitudes fundamentales para cuantificar esa evolución es el PIB. El PIB canario para el año 2011 era de 41.732.626 miles de euros un 3,4% mayor que el correspondiente al año anterior, sin embargo supone sólo un 97,6% del PIB del año 2008, año que toma como referencia el INE. Por el contrario, Canarias para el año 2011, ha sido la comunidad española que ha registrado un mayor crecimiento del PIB, llegando dicha tasa a ser superior a la tasa correspondiente a la de la UE de los 27 países (1.5%) en 0.6 puntos porcentuales<sup>2</sup>, debido a la notable aportación de la actividad turística en estas regiones. En términos de PIB por habitante no estamos en una posición privilegiada al igual que con la renta por habitante. Y por último, para hacernos una idea también de cómo ha evolucionado el ámbito educativo en Canarias, cerca del año 1981, el 12,3% de la población de más de 25 años poseía estudios postobligatorios en Tenerife y, en 2008 aún con toda la inversión realizada en educación en Canarias, sólo se ha llegado al 46% aproximadamente con estudios medios y superiores. Esto sigue siendo insuficiente para converger hacia los niveles de otras CCAA u otros países de la UE. El archipiélago continúa ocupando uno de los últimos puestos en España, aunque la situación de la juventud canaria arroja datos más positivos acerca de la posesión de estudios superiores a los obligatorios (60%). En el año 2006, el porcentaje invertido en educación respecto al PIB, era del 4.5%; un esfuerzo superior a la media estatal (4,31%), siendo una de las comunidades españolas con mayor contribución a educación, traducidos en inversión en formación ocupacional, partidas transferidas del INEM para el plan FIP (formación e inserción profesional) y las escuelas talleres de formación ocupacional (Delgado Acosta, C.R. y Díaz Rodríguez C., 2010; y Cabrera Sánchez, J.M. y Peña Vázquez, R., 2009)

### 3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

A partir de la información facilitada por el OBECAN y con un tratamiento estadístico de elaboración propia, se realiza un análisis descriptivo para perfilar la muestra con la que se ha trabajado.

La muestra se compone de 211.789 personas que activaron su condición de desempleado en el periodo que va de 1 de Junio de 2009 a 31 de Mayo de 2010, y el análisis se realiza hasta el 23 de Mayo de 2012, fecha en que se dispuso los datos.

El OBECAN ha facilitado ciertas características de los individuos como la edad, el sexo, el nivel educativo, el sector donde se demandó trabajar, el sector donde efectivamente se encontró trabajo y finalmente el tipo de contrato celebrado en caso de haber encontrado trabajo. En cuanto al tipo de contrato celebrado<sup>3</sup>, debido a la existencia de un número elevado de tipos, se clasificaron en temporales e indefinidos para simplificar su análisis.

Respecto al análisis por sectores en Canarias en este estudio, es preciso aclarar que no se ha hecho la tradicional división en los tres sectores: servicios, industria y agricultura. Se ha realizado una clasificación alternativa segregando hostelería y construcción, dada la importancia que han tenido estos dos subsectores en los últimos tiempos, y debido a que el turismo, actividad muy presente en las islas y según el informe de Excetur<sup>4</sup>, ha supuesto un 28,7% del PIB de las islas, y ha dotado el 32,8% del empleo en Canarias.

Por otro lado, debido a las necesidades para abordar este estudio, se ha construido a partir de la información que ha sido facilitada por el OBECAN, dos variables denominadas CONTRATO y DURACIÓN, siendo la primera una variable dicotómica binaria que explica, si en el periodo analizado, el individuo fue o no contratado; y la segunda recoge el número de días que transcurre desde que el individuo se da de alta en el paro hasta que encuentra trabajo, en caso de haber ocurrido tal situación. Una vez explicadas las variables a tener en cuenta en el estudio, se procede a perfilar la muestra. Para ello, con objeto de eximir al lector de una exposición pesada, se recurre a las siguientes representaciones gráficas.

Se observa en la figura 2, una mayor presencia de hombres en la muestra que las mujeres, y en las dos siguientes (figuras 3 y 4) se observa que las personas con más de 45 años son menos frecuentes en la muestra; y, respecto al nivel de estudios, se ve que personas con niveles educativos en primaria o secundaria finalizados, aparecen en mayor medida en la muestra respecto a los otros estratos.

---

<sup>2</sup> Véase Informe de Contabilidad Regional de España 2011.

<sup>3</sup> Para ver en detalle los tipos de contratos y sus características véase Ministerio de Empleo y Seguridad Social 2012.

<sup>4</sup> Para más detalles véase Impactur. (2010). Alianza para la excelencia turística y Gobierno de Canarias.

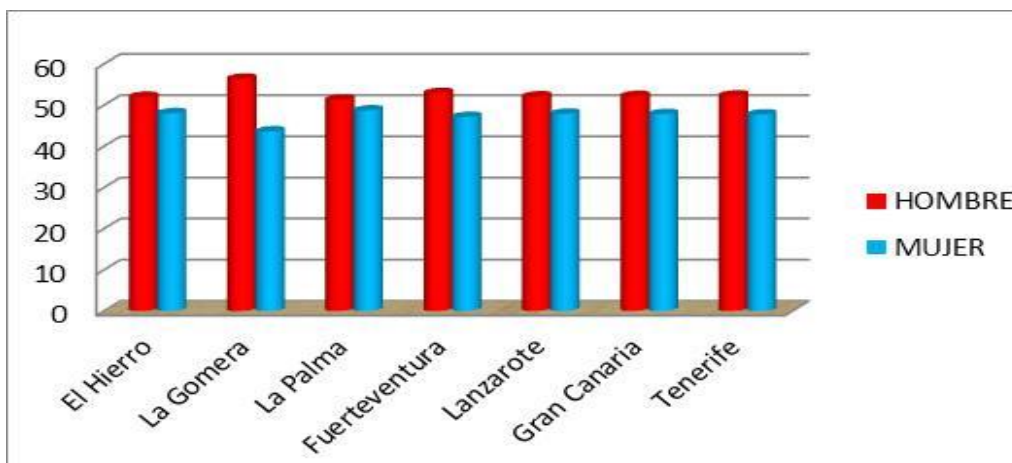


Figura 2. Porcentaje de desempleados por género.

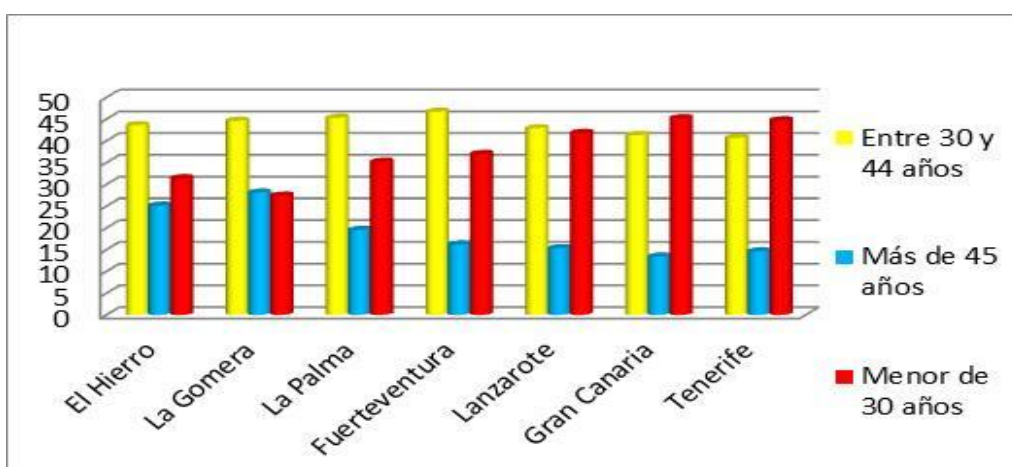


Figura 3. Porcentajes de desempleados por edad.

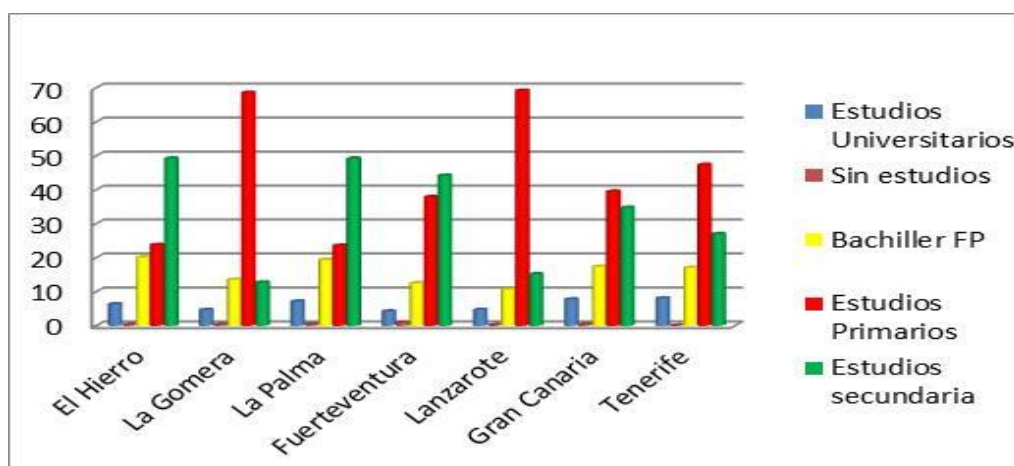


Figura 4. Porcentaje de desempleados según niveles educativos.

Por otro lado en la figura 5 se muestra que los contratos celebrados han sido en mayor medida en el sector servicios, siendo en segundo lugar el subsector de la hostelería en la provincia de Las Palmas de Gran Canaria o la Construcción en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Según la figura 6, donde más se ha demandado trabajar es en el sector servicios y la temporalidad es más frecuente en las islas menores de la provincia de Santa Cruz de Tenerife que en el resto de las islas donde la contratación indefinida ha sido ligeramente superior, según se puede apreciar en la figura 7.

¿Qué motivos hay para que se desee minimizar la temporalidad? En primer lugar, es por la aparición de desigualdades entre los trabajadores fijos y temporales, debido a penalizaciones salariales, menor posibilidad de formación, entre otros factores. En segundo lugar, dentro de los parados hay

discriminación ya que hay unos parados que no consiguen salir del paro, y otros que van rotando entre el paro y el empleo. Evidentemente esto provoca que algunos parados empeoren, ya que no consiguen ni siquiera un contrato temporal, y sus posibilidades de encontrar empleo van disminuyendo. (Guël, M., 2010).

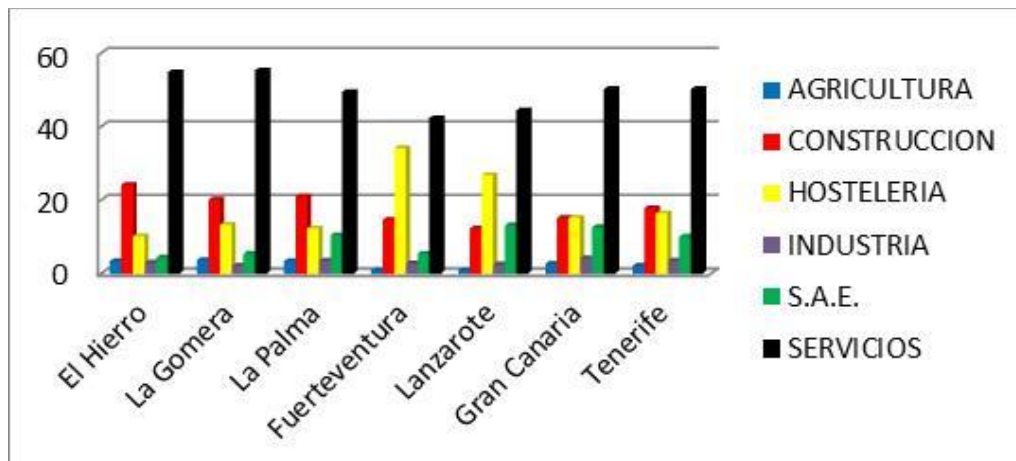


Figura 5. Porcentajes de Contratos celebrados por sector

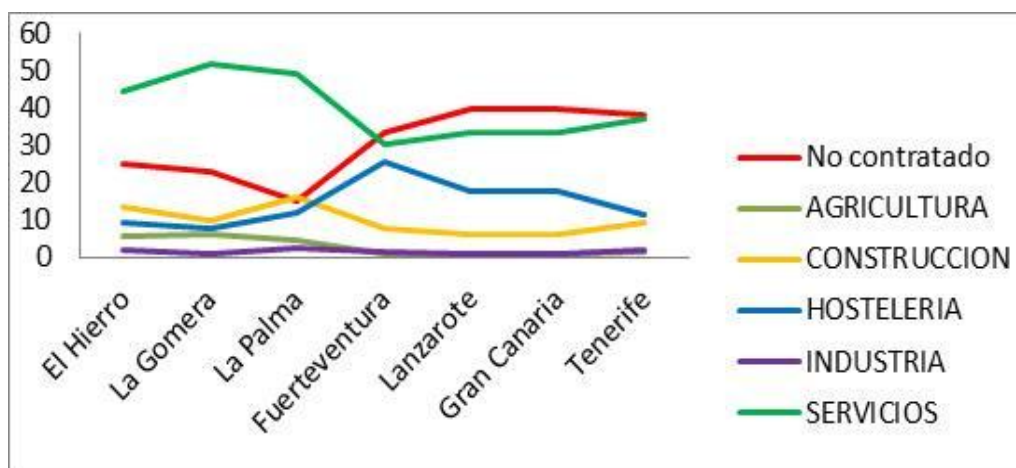


Figura 6. Porcentajes de demanda de trabajo por sectores

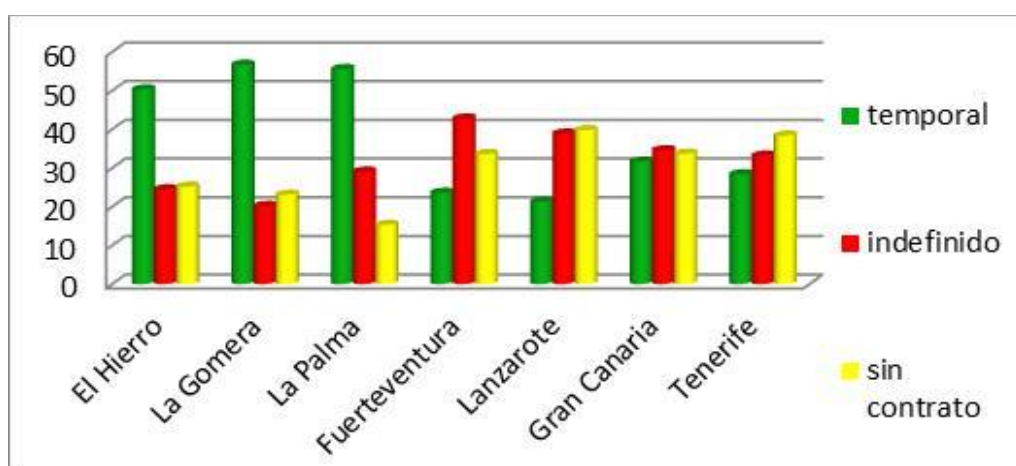


Figura 7. Tipología de contratos. Porcentajes

Por último, observando las representaciones figuras 8 y 9, se puede ver unos patrones similares para la duración correspondiente a cada isla, excepto la categoría correspondiente a la de duración entre 6 y 12 meses, donde se observa una mayor frecuencia en las islas de El Hierro, La Gomera y La Palma. En líneas generales, se aprecia que el porcentaje de contratación por islas es mayor que la no contratación, y es aquí donde ya se procede a introducir el concepto de *CENSURA EN LOS DATOS*.



La censura en los datos<sup>5</sup> se corresponde en esta muestra con las personas que, a día 23 de Mayo cuando se dispuso de los datos del Observatorio, no habían encontrado un contrato.

No obstante, hay que señalar que los datos de duración pueden ser de interpretación ambigua, pues sólo se considera el hecho de que un individuo haya encontrado un puesto de trabajo. Es necesario dejar claro que se hace un análisis “frío” de la contratación, obviando factores muy relevantes para otra línea de investigación, pero que en este caso, no son objeto de estudio. En este sentido, no se tienen en cuenta otros aspectos clave como la calidad del puesto, la remuneración, si la cualificación es la requerida (es decir, si se favorece o no la aparición del subempleo) o si estos empleos dan lugar a una temporalidad alta, y esto último sobre todo, es una señal de un mercado de trabajo algo deteriorado. En principio, en este estudio sólo se puede hablar de la existencia de temporalidad, dado que gran parte de los contratos celebrados son de este carácter; concretamente de los 136.270 contratos celebrados en el periodo de 12 meses escogido, tan sólo 9.565, aproximadamente, eran indefinidos. El problema latente es que un parado de larga duración no sólo sufre ese mayor tiempo en desempleo que un trabajador que lleva menos tiempo parado, sino que además tiene menos posibilidad de encontrar empleo (Güell, M., 2010).

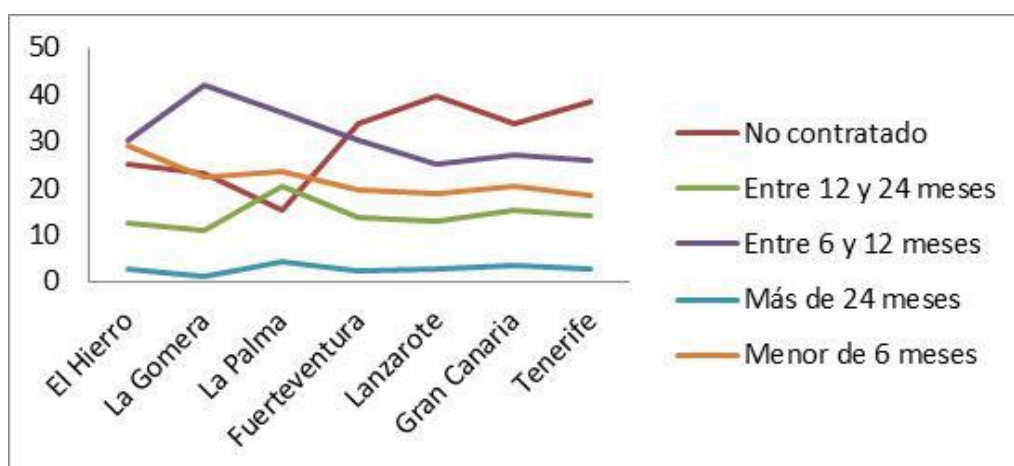


Figura 8. Porcentajes de duración

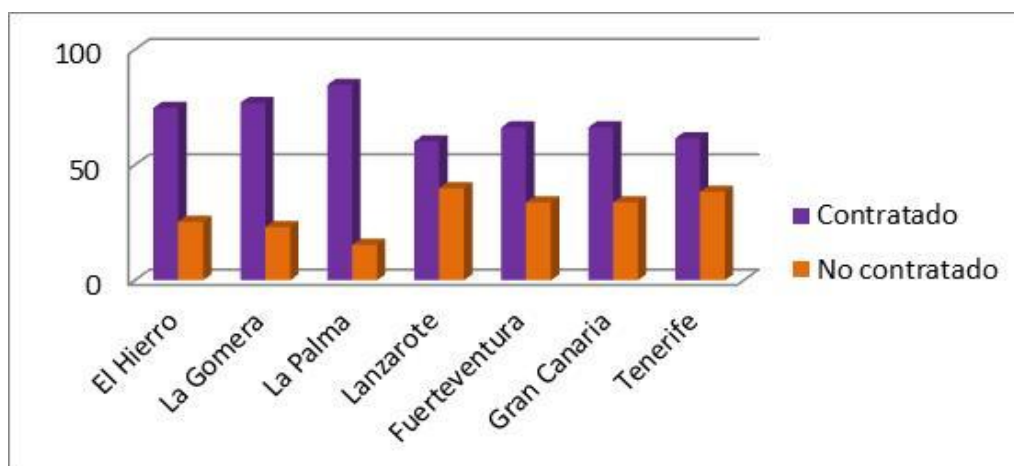


Figura 9. Porcentaje de Contratados por islas

#### 4. ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO DE LA DURACIÓN. ESTIMACIÓN DE UN MODELO DE KAPLAN-MEIER.

Se realiza el análisis de duración con un enfoque no paramétrico en el que se obtienen las Funciones de Supervivencia, con el fin de evaluar las probabilidades de que un individuo consiga un empleo antes de un cierto momento del tiempo, y en un segundo lugar se analiza la existencia de patrones diferentes en las funciones de supervivencia correspondientes a las distintas categorías que toma una misma característica, es decir, por ejemplo si la Función de Supervivencia para el estrato masculino según nuestro estudio es similar o no a la asociada al estrato femenino.

<sup>5</sup> Para información más detallada consultar Greene, W.H 1998

Este tipo de análisis es común encontrarlo en diversos campos de la ciencia; tanto en las ciencias naturales como en las sociales; en análisis de equipamientos electrónicos, terremotos, fármacos, nacimientos, accidentes de vehículos, nupcias, divorcios, jubilaciones, trabajo, revoluciones, arrestos, etc.; y es que su objeto de estudio es lo que su propio nombre indica, la supervivencia, esto es, analizar el tiempo transcurrido hasta que el suceso objeto de interés ocurre. De hecho, al intentar adaptar estas herramientas en diversos campos de la ciencia han ido tomando distintas denominaciones como sucede en la psicología, economía, sociología, algunas de las ingenierías, etc.; enmascarando una misma herramienta en lo que por ende, parecen distintas (Allison, 1995).

Se define “T” como una variable aleatoria no negativa que representa la duración de un periodo de tiempo, tomando valores  $T = t_1, t_2, t_3, \dots, t_N$ , con N realizaciones, cuya función de densidad es  $f(t)$ , siendo t una realización de  $T^6$ ; la función de distribución de la variable aleatoria T sería:

$$\int_0^t f(s)ds = Prob(T \leq t)$$

El interés se centra en ver qué probabilidad hay de que un individuo consiga trabajo antes de un periodo determinado, así la función de supervivencia queda definida así:

$$S(t) = 1 - F(t) = Prob(T \geq t)$$

Esta herramienta es fundamental, entre otras, en el denominado *Análisis de Duración*. La Función de supervivencia cumple una serie de requisitos:

- a)  $\lim_{t \rightarrow 0} S(t) = 1$
- b)  $\lim_{t \rightarrow +\infty} S(t) = 0$
- c) No es creciente.

En este apartado se realizará una estimación no paramétrica del análisis de duración, y de los dos tipos de modelos no paramétricos que se utilizan en mayor medida en la Econometría, se ha decidido abordar sólo, el denominado Kaplan- Meier (1958). Este procedimiento permite obtener la Función de Supervivencia para cada instante del tiempo. En nuestro estudio existe censura, como se explicó en el apartado anterior. En el caso de que no existiera censura, el estimador KM sólo sería el número de demandantes de empleo con duraciones mayores que t, dividido por el total de demandantes de empleo. En general, el estimador es el que sigue:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j/t_j \leq t} \left(1 - \frac{d_j}{r_j}\right) = \prod_{j/t_j \leq t} (1 - \hat{\lambda}_j) = \hat{S}(t-1) \cdot (1 - \hat{\lambda}_j)$$

Donde  $d_j$  representa a los individuos que no han encontrado un primer empleo en  $t_j$ ,  $r_j$  son los individuos expuestos al riesgo y  $\hat{\lambda}_j$  es la tasa de riesgo estimada o *hazard*.<sup>7</sup>

Para comparar las funciones de supervivencia entre categorías de individuos, por ejemplo, entre mujeres y hombres; entre los mayores de 45 años, menores de 30 años, o entre 30 y 44 años; se puede representar mediante dichas curvas. Para constatar que hay una efectiva distinción entre esos grupos de individuos, se dispone de unos contrastes estadísticos basados en la comparación de valores observados y esperados, bajo la hipótesis nula de igualdad, aproximándose a distribuciones de la  $\chi^2$ . En este caso se considera Logrank, Breslow (Wilcoxon Generalizado) o Jean y Tarone-Ware.<sup>8</sup>

A continuación se muestran las representaciones gráficas de las estimaciones<sup>9</sup> obtenidas de las funciones de supervivencia para el total de la muestra de las Islas Canarias. En las gráficas, en el eje de Ordenadas aparece la Supervivencia o la probabilidad, y en el eje de abscisas la duración medida en días.

De ahora en adelante, en este apartado, los gráficos de la izquierda son los que no mostrarán censura, y en los de la derecha sí.

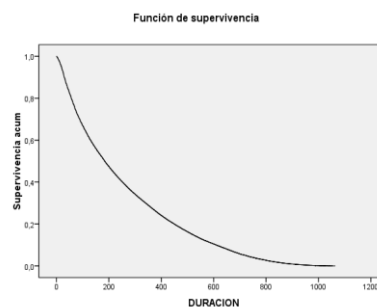
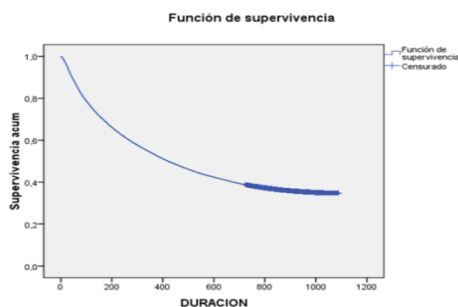
Como se puede ver en el de la derecha, con una probabilidad del 25% se encuentra trabajo antes de los 125 días. En cambio, en el de la izquierda se ve que de los que han encontrado trabajo, para el mismo porcentaje de probabilidad lo han encontrado a los 71 días, es decir, 2 meses y medio aproximadamente.

<sup>6</sup>Ver Guirao et al, 2008; Greene, W.H 1998, para una descripción detallada de la metodología.

<sup>7</sup> Ver Guirao et al, 2008, Greene, W.H 1998

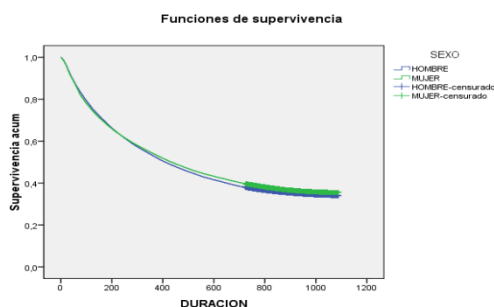
<sup>8</sup> Véase Allison (1995)

<sup>9</sup> Cálculos elaborados con el programa estadístico SPSS.



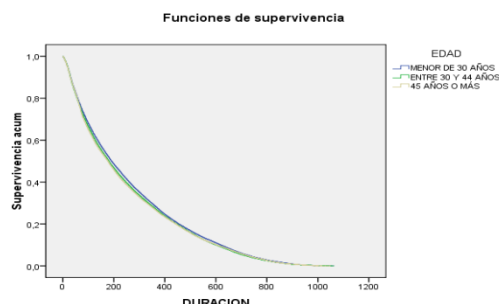
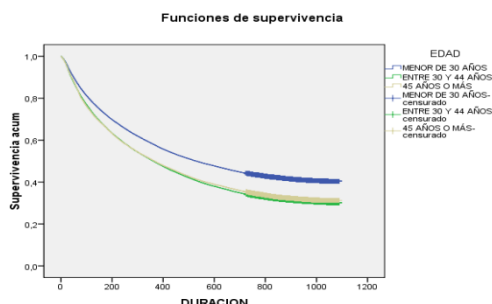
En cambio, con una probabilidad del 50% se encuentra trabajo antes de los 420 días para el total de la muestra, aunque con la misma probabilidad se encuentra un contrato con una duración inferior a 184 días. En el estudio elaborado por Guirao et al en el año 2008 acerca de los activados desempleados correspondientes al 2004/2005 se obtuvo que, al 25% de probabilidad, encontraron un empleo antes de los seis meses (cerca de los 200 días); y de los que habían firmado el contrato lo hacía antes de los 4 meses y medio.

Con todo esto, se concluye que las probabilidades de encontrar trabajo en poco tiempo son muy bajas.



Teniendo en cuenta como factor de comparación al género, a priori gráficamente se ve que no hay muchas diferencias, tanto con o sin censura. Los contrastes estadísticos empleados afirman que sí existen diferencias entre ambas categorías teniendo en cuenta la censura, y en la correspondiente a la inexistencia de censura, el estadístico Log Rank afirma no ser significativas las diferencias entre ambas categorías, mientras que Breslow y Tarone- Ware afirman lo contrario. Aquí se puede ver que la probabilidad de encontrar trabajo antes de los 409 días o los 13 meses aproximadamente para los hombres es del 50%; mientras que para las mujeres es de 434 días. Resultado levemente similar con el estudio acerca del desempleo en Canarias de los años 2004-2005, donde la probabilidad de permanecer en desempleo era menor para los hombres.

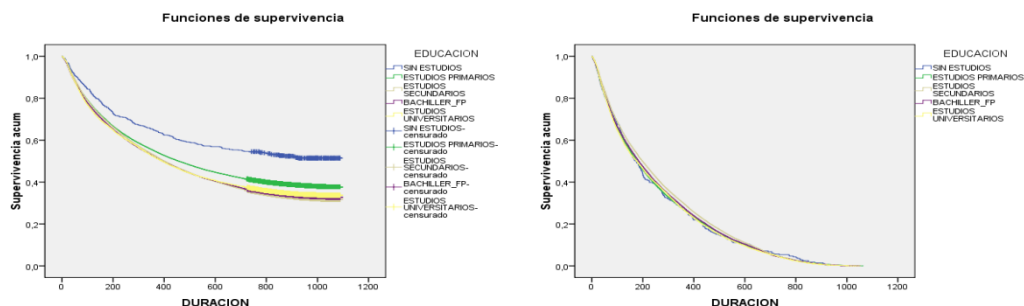
De los que encuentran trabajo, con una probabilidad del 50%, las mujeres lo encuentran antes de los 178 días, tiempo ligeramente inferior al de los hombres.



Segmentando por edades se ve que de los demandantes de empleo, los que mayor probabilidad de salir de tal situación son los individuos con edades comprendidas entre 30 y 44 años y los mayores de 45 años. Luego de los que encuentran trabajo, el patrón es casi el mismo. Comparado con el estudio de Guirao et al, el patrón ha cambiado drásticamente perjudicando a los jóvenes, quienes en el periodo 2004/2005 tenían mayor probabilidad de salir del paro, llegando incluso a doblar las probabilidades de los otros dos estratos de edad. Esto refleja las dificultades de los jóvenes de salir del desempleo en la actualidad,

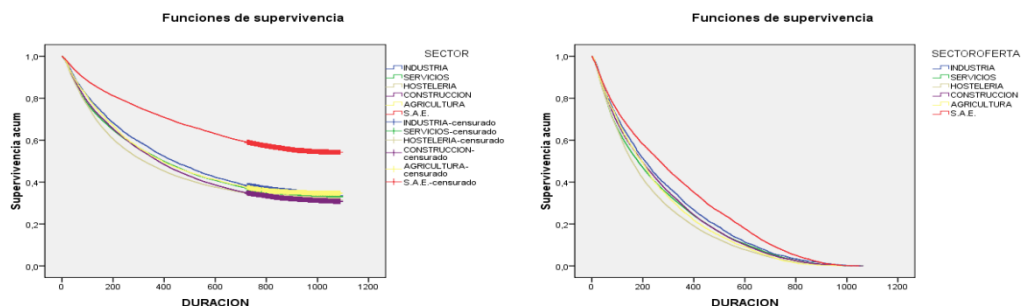


corroborado por la tasa de paro juvenil del 71% registrada en Canarias en el año 2013. (Delgado Acosta, C.R. y Díaz Rodríguez C., 2010; Informe de Fundación de Ideas, 2013)



En canarias, el tiempo medio que una persona que está en el paro y que no tiene estudios, espera hasta que encuentra un empleo, es de poco menos de dos años, algo similar al de personas con estudios primarios (572 días) mientras que aquellos demandantes de empleo con bachiller, FP o estudios universitarios es de esperar que encuentren trabajo antes de los 535 días aproximadamente. En cambio, si obviamos la censura, esto es, sólo tenemos en cuenta aquéllos que consiguieron ser contratados, vemos que el tiempo medio de espera hasta la consecución de ese primer contrato fue cerca de 250 días. Los que más tardarían en este caso serían aquéllos con sólo estudios secundarios y con bachillerato o FP. Tan sólo el 25% de los que poseen estudios universitarios y han tenido su primer contrato, han esperado poco más de dos meses; aunque no difiere mucho de los resultados para este cuartil respecto a las demás categorías educativas.

Del total de demandantes (teniendo en cuenta también los no contratados) sí que es rotunda la diferencia entre tener y no tener estudios; así el 25% de los demandantes de empleo con estudios primarios, secundarios, bachiller o FP esperaron cerca de 120-125 días, mientras que aquéllos con estudios universitarios sólo esperaron 112 días; gran diferencia si tenemos en cuenta que aquellos que no poseían estudios esperaron cerca de 183 días para ver su primer contrato. Recordemos que en Canarias, con el boom de la construcción se creó mucho empleo cuyos requerimientos educativos eran casi nulos y de baja cualificación, por lo que hoy día es normal encontrar en desempleo una proporción alta de personas con apenas los estudios obligatorios terminados (Delgado Acosta, C.R. y Díaz Rodríguez C., 2010).

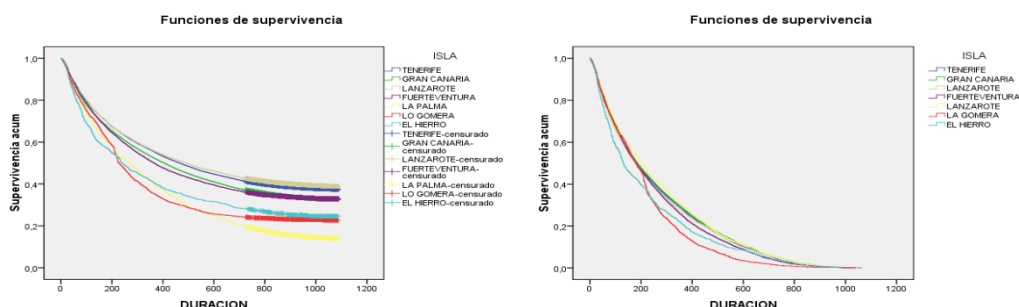


Por subsectores económicos, y más concretamente hablando, por ocupación de los demandantes de empleo destaca que, aquéllos sin actividad económica anterior, siendo probablemente *de primera incorporación al mercado laboral* y por ende jóvenes; son los que salen perdiendo a la hora de encontrar trabajo. Y no sólo incluso entre los demandantes en general, sino evaluando sólo a aquéllos que encontraron su primer contrato. De media entre los que consiguieron su primer contrato en el tiempo analizado, los que carecían de actividad económica, tuvieron que esperar cerca de 100 días más que los de cualquier otro subsector. Si hablamos de los demandantes en general, éstos que hemos citado, esperaron 200 días más que los demandantes del resto de subsectores para encontrar un empleo.

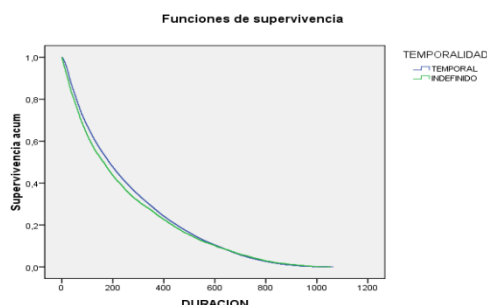
Por lo general, aquellos demandantes de empleo que buscaban trabajo en el subsector de la Hostelería encontraron trabajo antes. Ello debe de ser a que, Canarias es una economía muy terciarizada, y gran parte de la población se dedica al turismo o sectores relacionados indirectamente con el turismo como lo es la Hostelería. (Delgado Acosta, C.R. y Díaz Rodríguez C., 2010)

Por islas, como se ve en las siguientes gráficas, las islas menores de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, son las que salen ganando en términos probabilísticos a la hora de conseguir trabajo, respecto a sus demandantes de empleo. Las que peor sin duda, son Tenerife y Lanzarote. En cuanto a los que consiguen su primer contrato, vemos que excepto en El Hierro (216 días) y La Gomera (209 días), en el

resto de la islas el patrón temporal de encuentro de trabajo es casi similar, rondando una media de poco más de ocho meses.



Y por último, hablamos de la temporalidad. La temporalidad se refiere a si los contratos celebrados son de carácter indefinido (deseable) o temporal (relativamente poco deseable)<sup>10</sup>. Entre aquéllos que consiguieron un contrato indefinido, cabe decir que de media esperaron algo menos (243 días) que los que consiguieron un contrato temporal (257 días). Y sin duda, aunque la diferencia es mínima, se puede apreciar en la gráfica que los indefinidos tenían mayor probabilidad de salir en el desempleo.



Una serie de factores tales como una alta tasa de paro, alta temporalidad (90% en Canarias en 2013<sup>11</sup>), una productividad baja, salarios bajos y una baja ocupación son algunas de las características del mercado laboral español; y Canarias presenta un nivel de deterioro superior a la española en general, debido a que se trata de una economía terciarizada, que ha favorecido la creación de puestos de baja cualificación; aun cuando se trata de una economía cuyo crecimiento económico es intensivo en factor humano.<sup>12</sup>

## 5. MODELO DE ELECCIÓN DISCRETA. APLICACIÓN DE UN MODELO LOGIT.

A continuación se aplica un modelo Logit para el conjunto de datos de los que se dispone acerca de los desempleados canarios. El fin de este apartado es ver en qué medida, ciertas características de estos individuos, influyen a la hora de conseguir un empleo de forma que se cuantifique el impacto de cada uno de esos factores sobre la probabilidad de encontrar empleo.

Se trata de un modelo cuya respuesta es dicotómica binaria, es decir, la variable dependiente del modelo evalúa si el individuo encontró un trabajo ( $y=1$ ) o no lo encontró ( $y=0$ ) en el periodo que va desde el 1 de Junio de 2009 hasta el 23 de Mayo de 2012.

Una vez definida la variable Y, se puede formular un modelo, en este caso Logit, donde la probabilidad de salida del desempleo, viene dada de la manera siguiente:

$$p_i = p(Y_i = 1 / x_i, \beta) = \Lambda(x_i' \beta) = \frac{e^{x_i' \beta}}{1 + e^{x_i' \beta}} = \frac{1}{1 + e^{-(x_i' \beta)}}$$

Donde  $x_i$  es el vector de las características de cada individuo "i" consideradas en el estudio, que influirá en la respuesta de la variable Y;  $\beta$  es el vector de parámetros asociados a dichas características y  $\Lambda(.)$  es la función de distribución logística.<sup>13</sup>

Aunque las estimaciones de los parámetros que se obtienen no tienen una interpretación directa, su signo sí indica la dirección del efecto de cada variable sobre la probabilidad de encontrar empleo.

<sup>10</sup> Véase Maia Güel, 2010

<sup>11</sup> Véase Informe Fundación Ideas, 2013.

<sup>12</sup> Véase Delgado Acosta, C.R. y Díaz Rodríguez, C., 2009; y Rivero Ceballos, J.L., 2010

<sup>13</sup> Para una descripción más detallada del modelo véase Cabrer Borrás et al, 2001; y Guirao et al 2008.

Adicionalmente, una de las maneras más fáciles de interpretar los resultados es a través del cálculo de los Odds-ratios (OR). Los OR se obtienen a partir del cociente de probabilidades (odds) entre las dos alternativas y en el modelo Logit, toman la siguiente forma:

$$\Omega = \frac{P(Y_i = 1/X)}{P(Y_i = 0/X)} = \frac{p_i}{1-p_i} = e^{x_i'\beta} \Rightarrow \ln(\Omega) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = x_i'\beta$$

Así:  $OR = \frac{e^{x_i^1\beta}}{e^{x_i^0\beta}} = e^{(x_i^1 - x_i^0)\beta}$  para una variable  $x_j$   $OR = e^{\beta_j(x_j^1 - x_j^0)}$

A continuación se expone una breve explicación de la interpretación de los OR:

- Mayor que 1: Indica que la probabilidad de un individuo es mayor que el de otro correspondiente al de la categoría de referencia, dada una serie de características invariables e idénticas para dichos individuos, respecto a la hora de tener empleo frente a no tenerlo.
- Menor que 1: Indica justo lo contrario a la situación anterior.
- Igual a 1: Ambas probabilidades son iguales para los dos individuos.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1, y hay que tener en cuenta que la categoría dentro de la variable que está marcada con “Ref”, quiere decir, que es la categoría de referencia de dicha variable, en base a la cual se interpretan los resultados para cada categoría.

**Tabla1. Estimaciones del modelo Logit para total de demandantes de empleo en Canarias.**

	Coeficiente	Desv.Estand.	p-value	Odds-
<b>Sexo</b>				
MUJER	REF			
HOMBRE	0,041	0,01	0,00	1,041
<b>Edad</b>				
MENOR DE 30 AÑOS	REF			
ENTRE 30 Y 44 AÑOS	0,325	0,01	,0,00	1,384
45 AÑOS O MÁS	0,329	0,01	0,00	1,39
<b>Nivel Educativo</b>				
SIN ESTUDIOS	REF			
ESTUDIOS PRIMARIOS	0,572	0,09	0,00	1,772
ESTUDIOS SECUNDARIOS	0,804	0,09	0,00	2,235
BACHILLER/FP	0,848	0,09	0,00	2,334
EST. UNIVERSITARIOS	0,834	0,09	0,00	2,303
<b>Sector</b>				
INDUSTRIA	REF			
SERVICIOS	0,059	0,03	0,02	1,061
HOSTELERIA	0,171	0,03	0,00	1,186
CONSTRUCCION	0,133	0,03	0,00	1,143
AGRICULTURA	-0,029	0,04	0,46*	0,971
SIN ACT.ECON.ANT.	-0,702	0,03	0,00	0,495
<b>Islas</b>				
TENERIFE	REF			
GRAN CANARIA	0,223	0,01	0,00	1,249
LANZAROTE	0,002	0,02	0,89*	1,002
FUERTEVENTURA	0,116	0,02	0,00	1,124
LA PALMA	1,197	0,04	0,00	3,312
LA GOMERA	0,703	0,05	0,00	2,019
EL HIERRO	0,482	0,07	0,00	1,619
<b>Constante</b>	<b>-0,433</b>	<b>0,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,649</b>

\*No significativos al 90-95% de confianza.

La bondad de ajuste del modelo es adecuada ya que se rechaza la hipótesis de que los valores reales y los observados difieren sustancialmente, según el contraste de Hosmer y Lemeshow.

En la tabla 1, en primer lugar se puede ver, que para las variables “Isla, Sexo, Edad y Nivel Educativo” respecto a la categoría de referencia en cada una de estas variables, la probabilidad de encontrar un empleo aumenta. A priori, no se sabe en qué magnitud ya que las estimaciones de los parámetros, son un mero camino intermedio para calcular los efectos marginales. Pero en este caso al ser todas las variables categóricas, es interesante ver los *Odds-ratio*, que permiten establecer comparaciones entre categorías.

En cuanto a ser hombre, respecto a ser mujer, la probabilidad de encontrar trabajo es muy similar, inclinándose casi inapreciablemente a favor del género masculino.

Por edades, ya se había manifestado algunos síntomas de desventaja respecto a los menores de 30 años, y tal y como se aprecia en los *Odds-ratio* de las otras categorías de edad, vemos que en estas dos, la probabilidad de encontrar trabajo es significativamente mayor que los que tienen menos de 30 años.

Atendiendo al nivel educativo, vemos que el poseer estudios mejora la probabilidad de encontrar trabajo, llegando a ser 2,33 veces mayor dicha probabilidad si tienes bachiller o FP respecto a carecer de estudios, y si se tiene estudios universitarios, la probabilidad de encontrar trabajo es 2,3 veces mayor que carecer de estudios.

Por sectores, al igual que sucedía con la variable “Edad” ya en análisis anteriores se constataba la existencia de una desventaja por parte de aquellas personas que carecían de actividad económica anterior, es decir, de personas de primera inserción en el mundo laboral. Esto se corrobora aquí, ya que el *Odd-ratio* de esta categoría es muy inferior a la unidad (0,495), al igual que la agricultura, que cae levemente por debajo de 1. El resto de sectores están alrededor del 1, destacando el subsector de la Hostelería como el que mayor probabilidad de contratar tiene.

Y por último, destaca La Palma, como la isla que tiene una probabilidad que es 3,31 veces mayor que la de Tenerife a la hora de encontrar trabajo. La isla más similar a Tenerife es Lanzarote, estando su *Odd-ratio* cerca de 1, mientras que el resto presentan OR mayores. Ello lleva a pensar que Tenerife y Lanzarote son las islas con menor probabilidad de encontrar empleo.

Comparando con los resultados que se obtuvo en el estudio realizado por Guirao et al en 2008, acerca de los demandantes de empleo del 2004/2005, podemos apreciar una serie de diferencias:

- Mientras que en el 2004/2005 la mujer tenía menos probabilidad de encontrar un empleo, los resultados de este trabajo muestra que la probabilidad de encontrar empleo apenas discrimina por sexos.
- En el 2004/2005 el segmento joven menor de 30 años era el que sin duda, mayor probabilidad tenía de encontrar un empleo, mientras que actualmente es el que menos probabilidad de encontrar empleo tiene.
- Hoy día es mayor la probabilidad de encontrar empleo para personas con un nivel de estudios primario, secundario, universitario, etc. respecto a los que no tienen estudios, que en el 2004/2005; ya que el *Odd-ratio* por aquel entonces rondaba el 1,20 y actualmente se centra en el intervalo [1,70-2,30].
- Por sectores, en el periodo anterior a la crisis, la construcción era el que más probabilidad tenía de dar empleo, mientras que hoy día lo es el subsector de la Hostelería.
- Muy importante es el hecho de que el patrón respecto a los de primera inserción en el mercado laboral no ha variado, pues en 2004 el *Odd-ratio* era de 0,478 y en el 2009 es de 0,495.
- Respecto a la separación por islas, en el 2009 Lanzarote y Tenerife son las que menor probabilidad de encontrar empleo presentan, pero en 2004 las que menos eran Gran Canaria, El Hierro, Tenerife y La Palma.

A continuación se muestra las tablas 2a y 2b con los resultados para cada isla, y se podrá apreciar si por islas las diferencias son aún mayores o no para las distintas categorías de cada variable a considerar, así como también respecto al análisis de las islas en su conjunto:

Tabla 2a: Estimación de Odds-ratios para cada isla

	Gran Canaria		Tenerife		El Hierro	
	Coefs.	OR	Coefs.	OR	Coefs.	OR
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>						
<b>Sin estudios</b>	Ref.**					
Estudios primarios	0,679	1,97	0,308*	1,36	0,034*	1,04
Estudios secundarios	0,91	2,48	0,566	1,76	0,453*	1,57
Bachiller/FP	0,961	2,61	0,584	1,79	0,507*	1,66
Estudios Universitarios	0,867	2,38	0,647	1,91	0,061*	1,06
<b>SECTOR</b>						
<b>Industria</b>	Ref.**					
Servicios	0,073	1,08	0,01*	1,01	0,165*	1,18
Hostelería	0,251	1,29	0,114	1,12	0,434*	1,54
Construcción	0,125	1,13	0,111	1,12	-0,044*	0,96
Agricultura	-0,053*	0,95	-0,033*	0,97	0,363*	1,44
Sin Act. Econ. Anterior	-0,664	0,52	-0,776	0,46	-0,494*	0,61
<b>EDAD</b>						
<b>Menor de 30 años</b>	Ref.**					
Entre 30 y 44 años	0,192	1,21	0,457	1,58	-0,822	0,44
45 años o más	0,422	1,53	0,359	1,43	-0,49	0,61
<b>SEXO</b>						
<b>Mujer</b>	Ref.**					
Hombre	0,048	1,05	0,017*	1,02	0,318	1,37
<b>Constante del modelo</b>	-0,297	0,74	-0,181*	0,84	0,995	2,71

Tabla 2b: Estimación de Odds-ratios para cada isla

	La Gomera		La Palma		Fuerteventura		Lanzarote	
	Coefs.	OR	Coefs.	OR	Coefs.	OR	Coefs.	OR
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>								
<b>Sin estudios</b>	Ref. **							
Estudios primarios	2,204	9,06	-0,095*	1	0,558	1,8	0,587	1,8
Estudios secundarios	2,442	11,5	0,867	1,6	0,729	2,1	0,601	1,8
Bachiller/FP	2,362	10,6	0,983	1,7	0,777	2,2	0,806	2,2
Estudios Universitarios	2,552	12,8	0,517*	1,1	0,667	2	0,88	2,4
<b>SECTOR</b>								
<b>Industria</b>	Ref. **							
Servicios	0,724	2,06	0,548	1,2	0,049*	1,1	0,064*	1,1
Hostelería	0,425*	1,53	0,159*	1,5	0,152*	1,2	0,08*	1,1
Construcción	0,442*	1,56	0,847	1	0,143*	1,2	0,074*	1,1
Agricultura	0,827	2,29	0,422*	1,4	-0,157*	0,9	-0,236*	0,8
Sin Act. Econ. Anterior	-0,225*	0,8	-0,438	0,6	-0,675	0,5	-0,683	0,5
<b>EDAD</b>								
<b>Menor de 30 años</b>	Ref. **							
Entre 30 y 44 años	-0,937	0,39	-0,429	0,4	0,327	1,4	0,418	1,5
45 años o más	-1,061	0,35	-0,656	0,6	0,176	1,2	0,311	1,4
<b>SEXO</b>								
<b>Mujer</b>	Ref. **							
Hombre	0,201	1,22	0,121*	1,4	0,103	1,1	0,035*	1
<b>Constante del modelo</b>	-0,959*	0,38	1,043	2,7	-0,263*	0,8	-0,413*	0,7

\*No significativo ni al 90% ni 95% de confianza. \*\*Categoría de referencia de esa variable.

En cuanto a la interpretación de los *Odds-ratios* aquí, es idéntica a la de arriba. Y lo más destacable por islas, respecto al análisis conjunto es:

- En las islas de La Gomera, el Hierro y La Palma, las probabilidades de encontrar empleo son mucho mayores en hombres que en mujeres; respecto a las islas en conjunto que casi era inapreciable las diferencias por sexo.
- En estas tres islas, a diferencia de las demás, los jóvenes menores de 30 años tienen más probabilidades de encontrar un empleo, que los mayores de 45 años, e incluso que los de edades comprendidas entre 30 y 44 años.
- En la Gomera, poseer estudios de algún tipo implica tener como mínimo nueve veces más probabilidad de encontrar empleo que aquéllos que no poseen estudios.

En general, la variable “Sector” y la “Constante del modelo” no son significativas, y no ayudan a explicar la probabilidad de encontrar empleo en el modelo.

## 6. ESTIMACIÓN SEMIPARAMÉTRICA DE LA DURACIÓN. ESTIMACIÓN DE UNA REGRESIÓN DE COX.

En los apartados anteriores se ha estudiado con la aplicación del modelo Logit, qué influye en la probabilidad de salir del desempleo, y con las funciones de supervivencia la duración del desempleo, pero sin tener en cuenta algunas características de manera conjunta a lo largo del tiempo. A continuación a través de un modelo semiparamétrico denominado Regresión de Cox, podemos ver qué ocurre con la duración si tenemos en cuenta de manera conjunta una serie de características de los individuos analizados en el tiempo.

Este modelo, al igual que otros semiparamétricos o paramétricos, se centra en analizar las funciones de riesgo  $\lambda(t)$ . Éstas evalúan la probabilidad de que un individuo experimente un evento, por ejemplo, encuentre empleo, en un intervalo corto de tiempo, suponiéndose que el individuo ha permanecido en ese estado al comienzo de dicho intervalo temporal, es decir, que al comienzo del intervalo esté en desempleo (Walters, S.J, 2009).

<sup>14</sup>Formalmente se denota de la siguiente manera:

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left( \frac{P(t \leq T < t + \Delta t/T \geq t)}{\Delta t} \right) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

Este procedimiento permite incorporar variables explicativas dependientes o no del tiempo. El modelo con el que se procede al análisis es el de riesgo proporcional o Regresión de Cox. En este modelo la tasa de riesgo condicional  $\lambda(t/x)$ , puede ser factorizada de la siguiente manera:

$$\lambda(t/x) = \lambda_0(t) \cdot \psi(x'_i \beta)$$

Donde el primer factor es la función de riesgo denominada “baseline” que sólo depende del tiempo, mientras que para el segundo factor ocurre que,  $\psi(x'_i \beta) = \exp(x'_i \beta)$  por lo que los parámetros tienen una interpretación tan sencilla como que suponen un cambio proporcional en la tasa de riesgo, viéndose claro de la siguiente manera:

$$\frac{\partial \lambda(t/x)}{\partial x_j} = \lambda_0(t) \cdot e^{x'_i \beta} \beta_j = \beta_j \cdot \lambda(t/x)$$

De igual manera que en el modelo Logit los valores que se interpretaban como un Odd-ratio, en la Regresión de Cox sucede exactamente lo mismo. En este caso la diferencia es que mide el riesgo relativo, y al tratarse de variables cualitativas, los  $\exp(\beta)$  estimarán el ratio de las funciones de riesgo entre las dos situaciones (1 y 0) de la variable. Para variables cuantitativas existe otro uso pero no será necesario enunciarlo en este caso, dada su inutilidad en este estudio.

Antes de comenzar el análisis, al tratarse de una regresión sería interesante fijarse en el contraste conjunto e individual de significación de parámetros, para ver hasta qué punto las estimaciones son correctas. Y según los resultados proporcionados por el SPSS, en el contraste conjunto de significación, la chi cuadrado da una valor extremadamente alto, por lo que el p-value es cero, y se rechaza la hipótesis de no significación conjunta de parámetros. En cuanto a la significación individual habría que hacer el contraste de Wald, y dichos resultados se reflejan en la tabla 3, donde los Sig. ó p-values en general son inferiores a 0'05, excepto en el parámetro asociado al estrato correspondiente a Lanzarote, que resulta no significativo.

Los resultados que se muestran en la tabla 3 a continuación, son de interpretación análoga al modelo Logit en cuanto a los  $\exp(\beta)$ , sólo que ahora se toma como referencia la salida del desempleo.

<sup>14</sup>Véase Guirao et al, 2008.

**Tabla 3. Estimaciones parámetros de la Regresión de Cox**

	Coef.	D.E.	Sig.	Exp(B)	SECTOR	Coef.	D.E.	Sig.	Exp(B)
<b>SEXO</b>					Industria	REF			
Mujer	REF				Servicios	0,062	0,015	0,00	1,064
Hombre	0,021	0,006	0,00	1,021	Hostelería	0,158	0,016	0,00	1,171
<b>EDAD</b>					Construcción	0,091	0,016	0,00	1,096
Menor de 30 años	REF				Agricultura	0,016	0,023	0,49 *	1,016
Entre 30 y 44 años	0,181	0,006	0,00	1,199	Sin Act. Econ. Anterior	-0,492	0,017	0,00	0,611
45 años o más	0,194	0,008	0,00	1,214	<b>ISLA</b>				
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>					Tenerife	REF			
Sin estudios	REF				Gran Canaria	0,123	0,006	0,00	1,131
Estudios Primarios	0,367	0,060	0,00	1,443	Lanzarote	-0,004	0,011	0,74 *	0,996
Estudios Secundarios	0,481	0,060	0,00	1,618	Fuerteventura	0,071	0,012	0,00	1,074
Bachiller FP	0,524	0,060	0,00	1,688	La Palma	0,488	0,016	0,00	1,630
Estudios Universitarios	0,520	0,061	0,00	1,682	La Gomera	0,398	0,023	0,00	1,489
					El Hierro	0,306	0,035	0,00	1,358

\*parámetros no son significativos ni al 95% ni al 90% de confianza.

Como se puede apreciar en los resultados de las estimaciones de los Exp(B), en la tabla 3, los resultados no difieren de los ya comentados en otros apartados. Los hombres y las mujeres tienen aproximadamente la misma tasa de riesgo de permanecer en desempleo, inclinándose muy ligeramente la balanza a favor de los hombres.

En cuanto a los resultados obtenidos de los segmentos por edades, cabe destacar que los mayores de 30 años tienen una mayor tasa de salida del desempleo, aumentando esa tasa un 20% aproximadamente.

Y por niveles educativos, los resultados son prácticamente idénticos a los mostrados en el modelo Logit. La tasa de abandono del desempleo aumenta considerablemente al tener estudios, destacando que teniendo estudios primarios supone tener una tasa de abandono del 44% más, que careciendo de estudios, mientras que poseer una carrera universitaria supone poseer cerca de un 68% más de probabilidad de salir del desempleo.

Por sector de ocupación se vuelve a corroborar lo dicho en apartados anteriores refiriéndose a la entrada en el mundo laboral por primera vez. Aquí se ve que la tasa de abandono del desempleo cae un cerca de un 40% para este estrato, mientras que para el estrato de la hostelería se ve que la tasa de abandono aumenta un 20% aproximadamente.

Por último, al estratificar por islas, se ve que en Lanzarote la tasa de abandono cae ligeramente por debajo de la de Tenerife mientras que en las islas de La Palma y La Gomera, ven que sus tasas de deserción del desempleo aumentan un 63% y un 49% respetivamente.

A continuación, se estima una regresión de Cox para cada una de las islas y así se puede apreciar, si hay diferencias apreciables entre islas. Los resultados se interpretan de la misma manera que se había ya comentado, y están expuestos en las tablas 4a y 4b. En este caso, se ha decidido sólo poner información de Exp(B), para no saturar con tanta información, y debido también a la sencillez de interpretar.

Tabla 4a. Estimaciones de los riesgos relativos de cada parámetro de la Regresión de Cox por isla.

	EL HIERRO		LA GOMERA		LA PALMA		TENERIFE	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
<b>SECTOR</b>								
INDUSTRIA	REF							
SERVICIOS	0,475*	1,159	0,020	1,487	0,053	1,190	0,187*	1,031
HOSTELERIA	0,215*	1,328	0,094	1,349	0,253*	1,118	0,000	1,130
CONSTRUCCION	0,846*	1,043	0,130*	1,303	0,002	1,338	0,001	1,080
AGRICULTURA	0,054	1,688	0,003	1,819	0,030	1,299	0,813*	1,009
S.A.E.	0,482*	0,828	0,950*	0,988	0,004	0,745	0,000	0,569
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>								
SIN ESTUDIOS	REF							
ESTUDIOS PRIMARIOS	0,985*	0,987	0,033	4,527	0,866*	1,048	0,265*	1,173
ESTUDIOS SECUNDARIOS	0,740*	1,266	0,017	5,419	0,167*	1,470	0,036	1,351
BACHILLER FP	0,664*	1,365	0,025	4,915	0,081	1,631	0,022	1,387
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	0,981*	0,983	0,016	5,605	0,236*	1,400	0,011	1,441
<b>EDAD</b>								
MENOR DE 30 AÑOS	REF							
ENTRE 30 Y 44 AÑOS	0,000	0,690	0,000	0,704	0,001	0,887	0,000	1,300
45 AÑOS O MAS	0,030	0,818	0,000	0,613	0,000	0,825	0,000	1,244
<b>SEXO</b>								
MUJER	REF							
HOMBRE	0,038	1,181	0,015	1,128	0,008	1,098	0,677*	1,004

\*parámetros no son significativos ni al 95% ni al 90% de confianza.

Tabla 4b. Estimaciones de los riesgos relativos de cada parámetro de la Regresión de Cox por isla

	FUERTEVENTURA		LANZAROTE		GRAN CANARIA	
	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
<b>SECTOR</b>						
INDUSTRIA	REF					
SERVICIOS	0,704	1,027	0,249*	1,076	0,001	1,076
HOSTELERIA	0,025	1,168	0,082	1,119	0,000	1,214
CONSTRUCCION	0,209	1,095	0,311*	1,071	0,000	1,088
AGRICULTURA	0,799	0,966	0,482*	0,917	0,532*	0,979
S.A.E.	0,000	0,619	0,000	0,617	0,000	0,629
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>						
SIN ESTUDIOS	REF					
ESTUDIOS PRIMARIOS	0,008	1,396	0,104*	1,468	0,000	1,605
ESTUDIOS SECUNDARIOS	0,001	1,522	0,135*	1,425	0,000	1,789
BACHILLER FP	0,000	1,593	0,040	1,628	0,000	1,862
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	0,001	1,592	0,025	1,713	0,000	1,778
<b>EDAD</b>						
MENOR DE 30 AÑOS	REF					
ENTRE 30 Y 44 AÑOS	0,000	1,214	0,000	1,289	0,000	1,121
45 AÑOS O MAS	0,005	1,100	0,000	1,215	0,000	1,290
<b>SEXO</b>						
MUJER	REF					
HOMBRE	0,082	1,042	0,998*	1,000	0,005	1,027

\*parámetros no son significativos ni al 95% ni al 90% de confianza.



Algunos aspectos a destacar y con objeto de constatar los resultados del modelo Logit, son los siguientes. En las islas de El Hierro y La Gomera, la tasa de abandono del desempleo es mayor en hombres, a diferencia de las islas en conjunto; y en estas dos islas incluida La Palma, son los jóvenes menores de 30 años los que menos riesgo tienen de encontrar trabajo. Y en la Gomera, tener estudios incrementa muchísimo la tasa de abandono de desempleo, en comparación con otras islas.

## 7. CONCLUSIONES.

El objetivo de este estudio es analizar no sólo el tiempo que permanecen en desempleo los canarios activados como parados en el periodo que va desde el 1 de Junio de 2009 hasta el 31 de Mayo de 2010, sino de resaltar los factores que influyen en la probabilidad de encontrar trabajo.

La metodología llevada a cabo en este trabajo, esto es, la estimación de modelos de duración a través de los dos enfoques elegidos así como la estimación del modelo de elección discreta, si bien desarrollan una metodología distinta, los resultados detectan fenómenos similares.

Por ello se ha realizado un análisis conjunto de los resultados obtenidos a través de los tres métodos como prueba de que las conclusiones obtenidas de cada apartado no son fruto de la aleatoriedad o de hechos aislados, sino que a través de tres maneras distintas se han localizado una serie de desequilibrios o fenómenos presentes en la actualidad respecto al desempleo en las islas.

Dichas observaciones son las siguientes:

- a) Las probabilidades de encontrar trabajo en la actualidad en un breve periodo de tiempo son muy bajas. De hecho, la probabilidad de encontrar trabajo antes de los 420 días o 14 meses es del 50%.
- b) Por género, en la actualidad no se discrimina en cuanto a tiempo de espera al encontrar un trabajo, o en cuanto al riesgo de quedar en paro. En este punto se da una salvedad en las islas de El Hierro, La Gomera y La Palma, donde el riesgo de quedar en paro es significativamente superior para las mujeres.
- c) En cuanto a la temporalidad, existe un alto grado de presencia en las islas, sobre todo en las islas menores de la Provincia de Santa Cruz de Tenerife. Está por aprobar una modalidad de contrato único que sea capaz de acabar con los efectos nocivos de la contratación temporal.<sup>15</sup>
- d) Por edad, los jóvenes menores de 30 años no salen beneficiados. Destacan como el estrato que no sólo poseen menor probabilidad de encontrar empleo, sino que de encontrarlo lo hacen más tarde que los otros estratos de edad. No obstante, este comportamiento no se mantiene en las tres islas citadas en el punto anterior, donde los jóvenes menores de 30 años parecen tener más facilidades a la hora de encontrar trabajo.
- e) Respecto al nivel educativo, poseer estudios implica tener más probabilidad así como una menor espera a la hora de encontrar trabajo. Resultado más que notable en la isla de La Gomera. No obstante, las esperas dentro de los distintos estratos educativos se inclinan a favor de los que poseen hasta la secundaria terminada. Los universitarios poseen mayores duraciones que los de estudios en bachiller, FP o Secundaria. He aquí la posible aparición de frustración de los universitarios quienes no ven retribuidos sus esfuerzos, por permanecer más tiempo en el sistema educativo.
- f) Las personas residentes en Lanzarote y Tenerife, tienen mayor riesgo de quedar en paro respecto a las demás islas.
- g) El sector servicios es el que más contratos proporciona en las islas. En segundo lugar, lo son el subsector de la Construcción en las islas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, mientras que en la Provincia de Las Palmas lo es la hostelería.
- h) Por otro lado destacan las grandes desigualdades que afrontan las personas que se insertan en el mundo laboral por primera vez respecto a los que ya poseen experiencia laboral. Resultado explicado por el alto grado de temporalidad en los contratos. Este estrato tiene una espera cercana a los dos años para conseguir un empleo.

A la luz de estos resultados, sería conveniente la aplicación de unas políticas de empleo que acabasen con las citadas diferencias, y sobre todo intentar lograr una tasa de paro lo más baja posible.

No obstante, considerando algunas de las características del mercado laboral canario, habrá que tener en cuenta que Canarias incluso en épocas de expansión económica nunca ha llegado a la tasa de paro de pleno empleo, y es que el crecimiento económico canario es altamente intensivo en empleo; de tal

---

<sup>15</sup> Para más detalles consúltese Bentolila, S. y Jansen, M. 2010 y García Pérez, J.I., 2010.

manera que según estudios recientes, por cada punto porcentual que varía el PIB canario, el empleo varía en el mismo sentido en 0.972 puntos porcentuales, según fuentes estadísticas provenientes del INE acerca de la Contabilidad Regional de España. Y algo adicional a tener en cuenta es que la población activa continúa creciendo a un buen ritmo debido entre otros factores, al fenómeno del “*trabajador añadido*”. La idea sobre la que se asienta la hipótesis del trabajador añadido, es cuando se refiere a que el principal sostén económico de una familia se queda en paro y como consecuencia los demás miembros de la familia pasan a formar parte de la población activa en aras de encontrar un empleo que permita traer al hogar dinero para el consumo.

Los shocks de la economía inciden rápidamente en la tasa de paro, y como se ha dicho con anterioridad, la tasa de paro nunca ha sido la deseada, y dado ese desempleo acumulado y el crecimiento de la población activa, puede decirse que se dé el fenómeno de “*histéresis de la tasa de paro*”, esto es, que la acumulación de paro de un periodo sea el paro habitual del siguiente. (Rivero Ceballos, J.L., 2010)

Por lo que para luchar contra esta situación parece ser necesaria una transformación de las especializaciones existentes actualmente e incorporar nuevas actividades. Los sectores emergentes según la opinión de empresarios canarios son el turismo, hostelería, energías renovables, las TICs, el comercio, industria, construcción y asesoría general; por lo que derivado de esto, se empezarán a exigir una serie de conocimientos nuevos en informática, idiomas, turismo, ciencias ambientales, etc. (Rivero Ceballos, J.L., 2010)

Está claro que la solución es compleja, sin embargo, se apunta a distintas posibilidades, entre ellas, adecuar la formación de los trabajadores a las exigencias del mercado laboral y localizar la oferta formativa según las necesidades regionales. De esta manera, progresivamente el exceso de oferta de empleo iría disminuyendo debido a que éste, satisface las necesidades de la demanda de empleo que genera las empresas canarias, cumpliendo con los requisitos formativos para ser contratados.

No obstante, la implantación en el año 2012 de una reforma en el ámbito laboral cuyo objetivo era incrementar el empleo a través de una serie de medidas tales como la modificación de las condiciones de despido y las contrataciones entre otras, parece ser que en la economía canaria, éstas no han tenido éxito, al contrario, han empeorado la situación.

De modo que, que en el primer trimestre del año 2013, y según el informe denominado “Los efectos de la reforma laboral de 2012 sobre la economía canaria” elaborado por la Fundación Ideas, la tasa de paro llegaba ya en esta comunidad al 34%, esto es, se alcanza cotas de más de 386.000 parados (no es de extrañar dadas a las facilidades relativas a la hora de despedir, entre otras, el descenso de los días de indemnización por año trabajado), una tasa de paro juvenil del 71% y la destrucción de cerca de 10.000 empresas en el periodo 2006-2012.

Por otro lado, destaca también el 90% de temporalidad en las contrataciones, las cuales cada vez van decreciendo, un incremento de personas afectadas por los ERE (8100 personas en 2012 ) y despidos (aprox. 13.000 personas en 2012), un deterioro considerable del poder adquisitivo de los salarios percibidos en Canarias; antes del 2008 se ajustaban alrededor del 4% mientras que en la actualidad se ajusta cerca del 1% y teniendo en cuenta que la inflación rondaba el 2% en el año 2012 y los salarios se ajustaban al 1.1%, dicha pérdida de poder adquisitivo fue del 0.9 puntos porcentuales.

Por lo que, para concluir, podemos afirmar que en la actualidad dicha reforma laboral no responde a las principales carencias que posee la economía canaria (considerada como peculiar dado a las características que posee y que ya han sido comentadas con anterioridad en otros apartados) provocando una grave destrucción de empleo, algo más marcada en el segmento juvenil.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- Allison, P.D, (1995). *Survival Analysis using the SAS System. A practical guide*. SAS Institute Inc.
- Bentolila, S. y Jansen, M. (2010). La viabilidad jurídica del contrato único. *Propuesta para la reactivación laboral en España*. Cap. 7. Pp. 42-46. Universidad Autónoma de Madrid.
- Cabrera Borrás, B., Sancho Pérez, A., Serrano Domingo, G., (2001). *Microeconometría y decisión*. Pirámide. Universidad de Valencia.
- Cabrera Sánchez, J.M, Peña Vázquez, R., (2009). *Indicadores prioritarios de la Educación en Canarias*. ICEC
- Contabilidad Regional de España. Base 2008. Producto Interior Bruto regional. Año 2011. Cuentas de renta del sector hogares. Años 2008 y 2009
- Delgado, C.R. y Díaz, M.C. (2010): Educación y empleo en Canarias. Situación y estrategias para el cambio económico en Simancas, M. (coord.): *El impacto de la crisis en la economía canaria. Claves para el futuro*. Volumen II. Real Sociedad Económica de Amigos del País de Tenerife. San Cristóbal de La Laguna, pp. 1473-1505.
- García Pérez, J.I., (2010). ¿Qué efectos tendría un contrato único sobre la protección del empleo? *Propuesta para la reactivación laboral en España*. Cap. 7. Pp. 34-41. Universidad Autónoma de Madrid.
- Greene, W.H. (1998). *Análisis econométrico*. Prentice Hall. New York University.
- Gujarati, D.N., (2004). *Econometría*. McGraw Hill. United States Military Academy, West Point.
- Guirao Pérez, G., Rivero Ceballos, J.L., Cano Fernández, V.J., (2008). *Análisis de la salida y duración del desempleo en Canarias*. Anales de economía Aplicada. Asepelt. Delta publicaciones. Barcelona.
- Güell, M., (2010). ¿Qué efectos tiene la temporalidad sobre la duración del empleo? *Propuesta para la reactivación laboral en España*. Cap. 4. Pp 26-30. Ebook. Recurso electrónico. Universidad Autónoma de Madrid.
- Impactur. (2010). *Estudio del Impacto del Turismo sobre la Economía y el Empleo*. Exceltur. Alianza para la excelencia turística y Gobierno de Canarias.
- Indicadores de Coyuntura Económica para Canarias*. Instituto Canario de Estadística. Últimos datos publicados en Mayo de 2012.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2012). La contratación de trabajadores y las características de cada tipo de contrato. Gobierno de España. Recurso electrónico.
- Walters, S.J. (2009). *What is a Cox Model?* Aventis Pharma. University of Sheffield.
- Rivero Ceballos, J.L., (2010). Crisis económica, paro y políticas de empleo en Canarias. *Revista Hacienda Canaria*. Revista nº29. Tenerife.
- Fundación IDEAS. Documento de Análisis Póliico 01/2013.(2013), Los efectos de la reforma laboral de 2012 sobre la economía Canaria.

# UN ANÁLISIS DE DISPERSIÓN APLICADO A LA EVOLUCIÓN DEL DESEMPLEO REGIONAL POR NACIONALIDADES EN ESPAÑA DURANTE LA CRISIS ECONÓMICA.

**MARÍA DEL CARMEN PÉREZ GONZÁLEZ**

Departamento de Economía General/Universidad de Cádiz  
Avda/ Duque de Nájera, 8

**MIGUEL BLANCO CANTO**

Departamento de Economía General/Universidad de Cádiz  
Avda/ Duque de Nájera, 8  
e-mail:: maricarmen.perez@uca.es

## Resumen

En esta investigación se tratará la evolución por Comunidades Autónomas del fenómeno inmigratorio en relación al mercado laboral ante la crisis económica, desagregando al colectivo en función de su origen. El objetivo general es determinar si la pérdida de empleo que está provocando esta situación entre las distintas regiones españolas tiene un carácter discriminante y por lo tanto incrementa sus efectos negativos en determinados estratos de la sociedad –en concreto sobre los inmigrantes-. Y si es así, si afecta de igual manera a los ciudadanos que provienen de países de la UE o de otros países extracomunitarios. Para ello se analizará la evolución de las principales variables laborales de la población residente nacional y extranjera tanto en el periodo inmediatamente anterior a la crisis como durante la misma mediante un Box-Diagram aplicado tanto al colectivo de ciudadanos extranjeros no comunitarios como a los pertenecientes a algún país miembro de la Unión Europea. Posteriormente se complementará con un análisis de la dispersión absoluta y de la evolución de la dispersión relativa de las tasas anuales de desempleo por regiones.

*Palabras clave:* Mercado de trabajo, Inmigración, desempleo regional, crisis económica.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

This survey will be about the evolution of the immigration phenomenon by Comunidades Autónomas in relation with the labour market next to the economic crisis, disintegrating the people according to the origin. The main goal it is to determinate if the employment loss caused by this situation through the Spanish regions remains a differentiating nature, so increases their negative effects among certain social stratum, specifically immigrants. And so, if it is affects to EU citizens or to extra EU citizens at the same way. To do so, we will analyse the main labour variables from national resident people as well as from foreign people during the closet period previous to the crisis as well as during so through a BOX-WHISKER diagram apply to EU and non EU foreign people. Afterwards, we will complete with an absolute dispersion and relative dispersion analyses of the unemployment annual figures by regions.

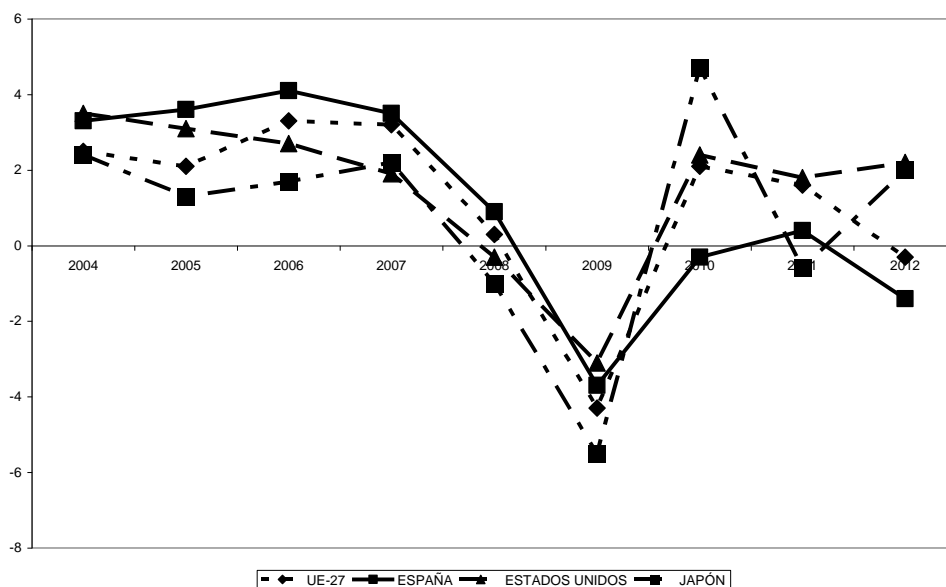
*Key Words:* Labor Market, Immigration, Regional Unemployment, Economic Crisis.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economics .

# 1. INTRODUCCIÓN

La crisis económica actual es causa de importantes cambios sociales, demográficos y culturales. Antes de su inicio, España había experimentado un fuerte crecimiento económico que aceleró el proceso de convergencia nominal y real con los países europeos con mayor renta per cápita (VALLÉS FERRER, J., 2009). Sin embargo, desde el inicio de la crisis la situación ha evolucionado rápidamente, produciéndose una importante caída del PIB que se ha traducido en un drástico ascenso de la tasa de desempleo. Así, mientras que en los cuatro años anteriores al inicio de la crisis (2004-2007), la UE-27 había crecido a una media del 2,7%, España un 3,62% y los Estados Unidos un 2,8%, en los siguientes (2008-2011) la media europea arroja un descenso del PIB -0,12%, España -0,55% y los Estados Unidos crecen un 0,2%<sup>1</sup>.

La Figura 1 permite apreciar la evolución del PIB durante estos años en la Zona Euro, España, Estados Unidos y Japón.

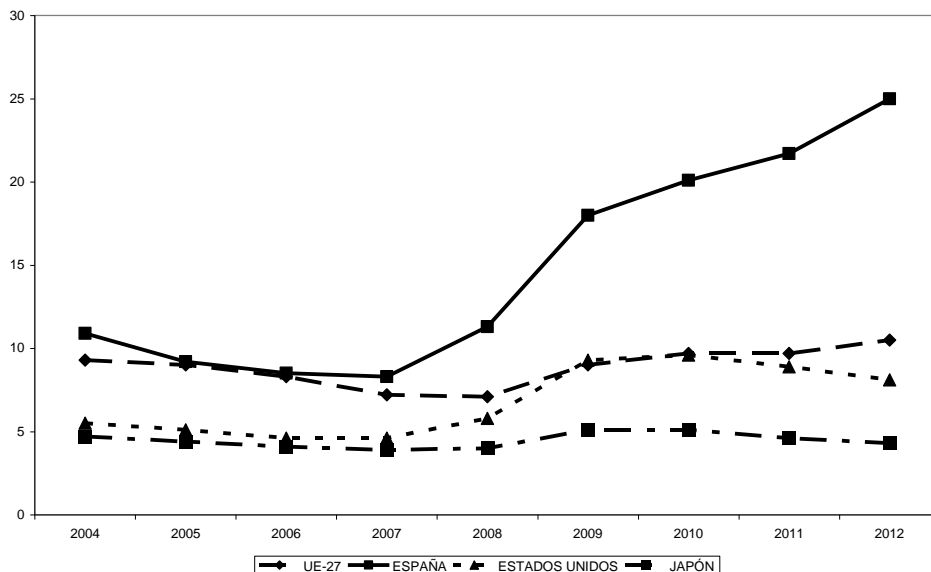


**Figura 1: EVOLUCIÓN DEL PIB REAL ESPAÑA, ZONA EURO, EEUU Y JAPÓN**

Siguiendo con los datos ofrecidos por EUROSTAT, en términos de tasas de desempleo, la media de los cuatro años anteriores a la crisis arroja los siguientes valores: UE-27 8,45%, España 9,22% y los EEUU 4,95%, mientras que los datos son un 8,87%, un 17,77% y un 8,4% respectivamente, en el periodo posterior. Para el primer trimestre de 2013, UE-27 un 10,8%, España un 26,2% y los EEUU un 7,9%. Esta evolución pone de manifiesto un comportamiento diferencial que muestra el carácter estructural del desempleo en el caso español.

<sup>1</sup> Datos extraídos de EUROSTAT

El siguiente gráfico (Figura: 2) muestra la evolución durante el período 2004 a 2012 de las tasas de paro.



**Figura 2: TASAS DE DESEMPLEO ESPAÑA, ZONA EURO, EEUU Y JAPÓN**

Para explicar estas diferencias en el comportamiento del mercado de trabajo nacional en relación al europeo es imprescindible analizar, entre otros, el efecto de la importante llegada de inmigrantes a España. Los flujos migratorios desde 1975 han experimentado un cambio considerable (ALCAIDE INCHAUSTI, J., 2007): Si en etapas anteriores -1955 a 1965- se produce una emigración masiva de mano de obra española al extranjero, desde 1980 el fenómeno que se observa tiene un sentido contrario. Considerando las cifras oficiales de población, reflejadas en el Padrón Municipal a 1 de enero de cada año y publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, el número de residentes extranjeros era de 165.039 personas en 1975, para pasar en 2012 a situarse en 5.736.258 personas, mientras que el número de residentes españoles era algo superior a 35 millones de personas en 1975 y 41.529.2063 en 2012. Esto supone que en el año 1975 los extranjeros representaban el 0,46% de la población, habiendo alcanzado treinta y cinco años después, más del 13%.

A este fenómeno ha contribuido, sin lugar a dudas, la creación de empleo en nuestra economía durante los períodos de 1985 a 1992 y de 1995 a 2005. Entre 1985 y 1994 se llegaron a crear más de un millón de puestos de trabajo netos (GARCÍA DELGADO, J.L. y MYRO SÁNCHEZ, R., 2007), aunque no todos cumplían las expectativas profesionales de lo que se consideraba aceptable por la población autóctona, con lo que se propicia una realidad subyacente que se puede encuadrar dentro de la teoría del mercado dual del trabajo. Esta línea ya ha sido recogida por varios autores para explicar el intenso flujo migratorio hacia España (CACHÓN RODRÍGUEZ, L., 2003). Este planteamiento parte de una situación según la cual, en el proceso de creación de puestos de trabajo, no todos cumplen las expectativas de la población nacional, originándose dos niveles de trabajo: aquél que es "deseado" por los ciudadanos nacionales y aquel otro que no lo es. Este hecho origina una reserva de trabajos que son demandados por los empresarios y que no tiene su contrapartida en los trabajadores autóctonos. La respuesta ante la existencia de estos puestos de

trabajo no cubiertos, será permitir movimientos de inmigración que en estos momentos son aceptados tanto por los empresarios como por los trabajadores nacionales.

Sin embargo, con la crisis económica, la situación se revierte: el alto grado de desempleo que empieza a caracterizar a nuestra economía y la percepción generalizada de la población sobre una evolución cada vez más negativa de la situación, indudablemente produce en los desempleados una nueva valoración sobre estos puestos de trabajo. Si en los momentos anteriores a 2008 la valoración subjetiva era baja, ahora el reconocimiento de la población autóctona hacia esos puestos de trabajo los ha revalorizado, provocándose un desplazamiento de la población nacional hacia estos nichos de empleo.

Según la teoría de la oferta y la demanda del mercado de trabajo, ese exceso de oferta y la disminución de la demanda por parte de los empresarios provocan una bajada de los salarios reales. Pero, ¿qué consecuencias tiene esta nueva situación sobre los inmigrantes? El modelo del gusto por la discriminación, de Becker (BECKER, G., 1983), plantea que, ante esta nueva situación, se optará por dejar en un segundo plano conceptos de eficiencia productiva; es decir, prevalecerán criterios de nacionalidad sobre los puramente económicos en los procesos de selección, pudiendo señalarse que las tasas de desempleo soportadas por el colectivo de extranjeros, serán superiores a las soportadas por los nacionales.

Los datos de la EPA ponen de manifiesto que los desempleados de nacionalidad española pasan del 8,87% al 19,6% en el período 2005-2011, mientras que los extranjeros pasan del 11,43% al 32,84% en el mismo período, lo que supone un incremento de casi 18 puntos porcentuales. Estas importantes diferencias han llevado a algunos autores a identificar algún tipo de discriminación de tipo laboral en nuestro país

En esta investigación se parte de la premisa de que existen importantes diferencias de comportamiento en el mercado de trabajo en España, en función de las distintas Comunidades Autónomas. Estas diferencias regionales se han manifestado desde su origen como significativas y persistentes en el tiempo (TOHARIA CORTÉS, L., 1998). La razón principal de este comportamiento puede encontrarse en el escaso movimiento interregional existente, al establecerse mercados de trabajo cerrados y poco interconexionados, con escasa o nula movilidad entre las distintas CCAA. (BENTOLILA, S., 1997) que ahora presenta cierto grado de apertura ante la crisis.

En relación a lo anterior, el objetivo principal de este trabajo es identificar si durante la crisis económica estas diferencias se han mantenido en el tiempo, así como determinar si este comportamiento es el mismo para los ciudadanos españoles, los extranjeros procedentes de la UE y los que vienen de un país no UE.

Partiendo de la revisión de la literatura se realizará un análisis por Comunidades Autónomas de la evolución del desempleo de la población extranjera, desagregando los colectivos entre población extranjera procedente de algún país miembro de la UE o de otros países aplicando la metodología desarrollada en el epígrafe siguiente. A partir de este análisis se extraerán las conclusiones más representativas.

## 2. METODOLOGÍA

Las variables básicas sobre las que se va a realizar el análisis son los datos de desempleo durante el período 2004 a 2011 distinguiendo entre población española y extranjera. A su vez, esta última se desagregará en relación a su procedencia entre ciudadanos que provienen de algún país miembro de la UE y los que no forman parte de ella. Se dividirá el período en dos subperíodos 2004-2007 –años de crecimiento económico- y 2008-2011 –período de crisis actual-.

La fuente estadística básica para la obtención de datos será la EPA, permitiendo una aproximación a la evolución de la oferta de trabajo, mediante la elaboración de un análisis longitudinal en el tiempo, en el cual podrá detallarse la evolución de la tasa de desempleo a nivel nacional y regional.

La metodología seguida para analizar la evolución experimentada por el desempleo y, en base a la naturaleza apareada de los datos, donde dispondremos de la evolución regional antes y después de ambos períodos, se concretará en una serie de test para contrastar si es posible afirmar que la diferencia media del número de parados no ha aumentado –se considera nula-, o por el contrario ha aumentado el número medio de parados e identificar comportamientos en función de su nacionalidad.

Por otro lado, se calculará el indicador de dispersión absoluta a través de la suma del valor absoluto de las desviaciones de las tasas regionales de desempleo en relación a la media nacional

## 3. EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA POBLACIÓN EXTRANJERA EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

### 3.1 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA POBLACIÓN EXTRANJERA TOTAL EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

En este apartado se analiza la evolución de la población extranjera total en el mercado laboral español antes del inicio de la crisis (2004-2007) y en los primeros años de impacto de la misma (2008 a 2011), tanto a nivel general como por CCAA, identificando las principales diferencias regionales en cuanto a las variables laborales más significativas.

Hay que tener en cuenta cómo en el período inmediatamente anterior, 1996-2004, fomentado por la expansión económica mundial y la española, en particular, se había producido en España un efecto “llamada” muy importante. *“Si en el año 1996 apenas había medio millón de extranjeros en España, en 2004 ya eran más de tres millones (el 7% de la población tota)”* (SÁNCHEZ BARRICARTE, J.J., 2010).

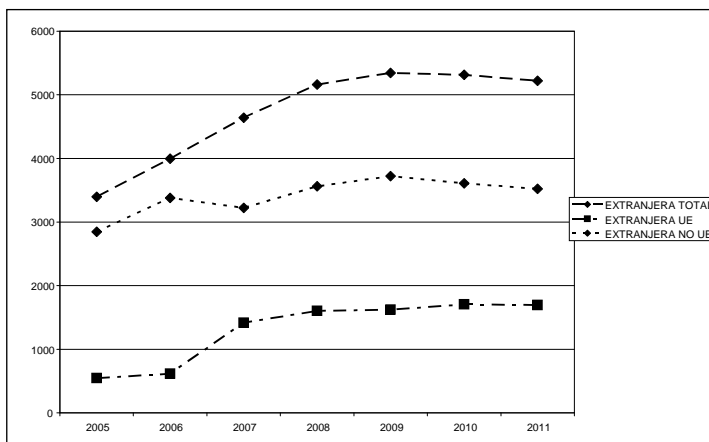
Según datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) publicados por el Instituto Nacional de Estadística, en España, en 2004, la población total “de 16 años y más” era de 35.810.825 personas, de las que 33.275.900 eran españoles y 2.534.925 extranjeros. A su vez, de estas últimas, 399.025 procedían de algún país miembro de la UE y 2.135.900 eran extracomunitarias. Ésto supone que la población extranjera total en esa fecha, según los



datos de la EPA ocupaba más del 7% de la población total, siendo el 1,11% procedente UE y el 5,96% no comunitario.

Para el primer trimestre de 2013, la población autóctona española (40.054.300) representaba el 87% de la población total (45.729.200 personas), desglosándose el 13% extranjero en un 3% que procedía de la UE (1.695.400 personas) y un 10% (4.976.000 personas) de países extracomunitarios.

La evolución experimentada se recoge en el siguiente gráfico (Figura 3), donde se refleja la “Evolución de la población extranjera en España período 2004-2011”, según sus componentes.



**Figura 3: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EXTRANJERA EN ESPAÑA .<sup>2</sup>**

Durante la crisis económica, el comportamiento que siguen los extranjeros es distinto en función de su procedencia, presentando mayor estabilidad ante la crisis los extranjeros procedentes de la UE.

Un análisis a nivel regional pone de manifiesto diferencias significativas entre las Comunidades Autónomas, que persisten durante el desarrollo de la crisis económica. En todas ellas, a pesar de la crisis, aumenta el número de personas extranjeras.

En 2004, casi el 70% de la población inmigrante extranjera total se encuentra concentrada en cuatro Comunidades: Cataluña (21,2%), Madrid (21%), Valencia (15,7%) y Andalucía (11,4%), mientras que en 2011, este nivel de concentración disminuye al 67%. Si tenemos en cuenta que durante este período aumentan el número de inmigrantes en 3.140.000 personas, se hace necesario determinar si la crisis económica está originando una nueva distribución entre comunidades.

---

<sup>2</sup> A partir del primer trimestre de 2007, como consecuencia de la inclusión de Bulgaria y Rumania a la UE, pasan a contabilizarse estos como extranjeros UE

La siguiente tabla (Tabla 1) recoge la población media extranjera total en los dos subperíodos que estamos analizando 2004-2007 y 2008-2011 así como la variación experimentada entre ambos subperíodos. Igualmente se muestra el porcentaje de representación de la población extranjera total en cada comunidad relacionándolo con los datos totales. Finalmente, la última columna recoge la diferencia de las dos anteriores.

	2004-2007	2008-2011	diferencia	% CCAA sobre los datos na- cionales 2004-2007	%% CCAA sobre los datos na- cionales 2008-2011	diferencia
<b>Cataluña</b>	773,950	936,869	162,919	0,2132	0,1992	-0,0141
<b>Madrid</b>	731,542	894,300	162,758	0,2016	0,1901	-0,0114
<b>Valencia</b>	575,600	766,956	191,356	0,1586	0,1630	0,0044
<b>Andalucía</b>	427,308	593,013	165,704	0,1177	0,1261	0,0083
<b>Canarias</b>	211,475	278,331	66,856	0,0583	0,0592	0,0009
<b>Murcia</b>	158,517	217,838	59,321	0,0437	0,0463	0,0026
<b>Baleares</b>	151,167	199,300	48,133	0,0416	0,0424	0,0007
<b>Castilla - La Mancha</b>	114,633	168,631	53,998	0,0316	0,0358	0,0043
<b>Aragón</b>	92,767	129,869	37,102	0,0256	0,0276	0,0020
<b>Castilla y León</b>	90,108	125,263	35,154	0,0248	0,0266	0,0018
<b>Galicia</b>	71,400	94,706	23,306	0,0197	0,0201	0,0005
<b>País Vasco</b>	77,025	99,088	22,063	0,0212	0,0211	-0,0002
<b>Navarra,</b>	43,333	54,856	11,523	0,0119	0,0117	-0,0003
<b>Asturias</b>	29,092	40,150	11,058	0,0080	0,0085	0,0005
<b>La Rioja</b>	30,533	36,088	5,554	0,0084	0,0077	-0,0007
<b>Cantabria</b>	21,967	30,294	8,327	0,0061	0,0064	0,0004
<b>Extremadura</b>	19,625	25,806	6,181	0,0054	0,0055	0,0001
<b>Melilla</b>	4,558	7,531	2,973	0,0013	0,0016	0,0003
<b>Ceuta</b>	4,825	5,225	0,4	0,0013	0,0011	-0,0002
<b>Extranjera: Total</b>	3629,467	4704,081	1074,615	1,000	1,000	0,000

**Tabla 1: POBLACIÓN MEDIA EXTRANJERA TOTAL.  
DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011. (UNIDAD:MILES)**

Como se puede comprobar, el incremento medio entre los dos subperíodos es de 1.074.615 personas. En todas las CCAA se aprecia un incremento de la población extranjera. Para determinar cómo se han ido distribuyendo entre las mismas, se ha calculado el porcentaje de participación. Para el subperíodo 2004 a 2007 se aprecia cómo las comunidades catalanas, madrileña, valenciana y andaluza recogen a casi el 70%. Para el 2008-2011 baja al 67,84, debido al comportamiento negativo de la comunidad catalana y madrileña.

Los principales datos descriptivos estadísticos arrojan los siguientes resultados (Tabla 2 y 3). Tanto en un subperíodo como en el otro, la media es superior a la mediana, por lo que la distribución presenta una asimetría positiva. En el primer subperíodo la

diferencia entre los descriptivos es de 100,91404 mientras que en el segundo sube a 122,32237.

			Estadístico	Error típ.
2004-2007	Media		191,02237	56,530375
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	72,25646	
		Límite superior	309,78828	
	Mediana		90,10833	
	Mínimo		4,558	
	Máximo		773,950	
	Rango		769,392	
	Asimetría		1,602	,524
	Curtosis		1,318	1,014

**Tabla 2: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS**

			Estadístico	Error típ.
2008-2011	Media		247,58487	70,601593
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	99,25643	
		Límite superior	395,91331	
	Mediana		125,26250	
	Mínimo		5,225	
	Máximo		936,869	
	Rango		931,644	
	Asimetría		1,478	,524
	Curtosis		,803	1,014

**Tabla 3: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS**

El Box-diagram pone de manifiesto la existencia de cuatro valores anómalos, correspondientes a las Comunidades Autónomas de Madrid, Valencia, Barcelona y Andalucía.

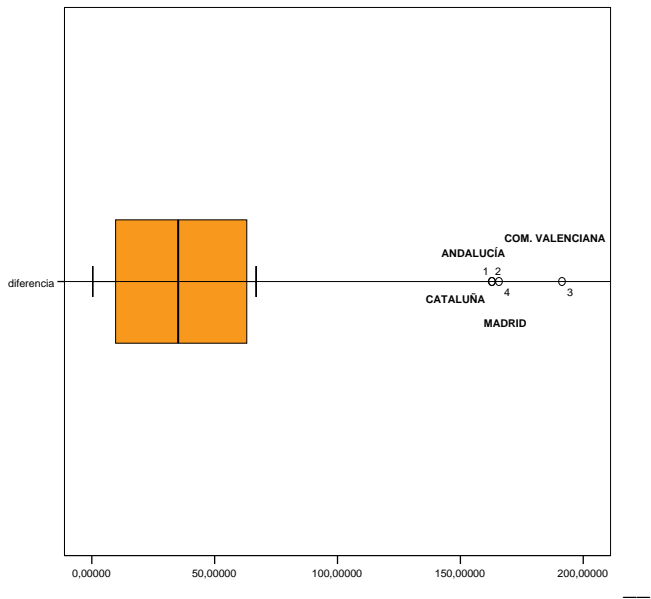


Figura 4: Box-Diagram

Finalmente hemos pasado un coeficiente de correlación de Spearman. Este valor toma valor 1 para aquellos casos en los cuales no existen variaciones. Pues bien, una vez aplicado, obtenemos que para la distribución de la población media extranjera total entre las distintas CCAA el valor es de 0,99. Por tanto puede decirse que prácticamente no existe variación alguna en el orden de las provincias.

**3.2 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA POBLACIÓN EXTRANJERA PROCEDENTE DE LA UE EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL**

La siguiente tabla (Tabla 4) recoge la población media extranjera procedente de la UE distribuida por comunidades. El incremento medio experimentado de la población UE fue de 709.725 personas. A excepción de Ceuta, todas las regiones experimentan un incremento entre los dos subperíodos. Andalucía, Valencia, Madrid y Cataluña recogen en ambos subperíodos el 68% de la población extranjera UE.

	2004-2007	2008-2011	diferencia	2004-2007	2008-2011	diferencia
<b>Valenciana</b>	175,067	330,175	155,108	0,219	0,219	0,000
<b>Andalucía</b>	131,400	229,100	97,700	0,164	0,152	-0,013
<b>Madrid</b>	122,400	267,475	145,075	0,153	0,177	0,024
<b>Cataluña</b>	114,800	199,675	84,875	0,144	0,132	-0,011
<b>Canarias</b>	62,600	78,925	16,325	0,078	0,052	-0,026
<b>Baleares</b>	47,600	78,000	30,400	0,060	0,052	-0,008
<b>Castilla y León</b>	22,400	53,625	31,225	0,028	0,036	0,008
<b>Castilla - La Mancha</b>	21,067	71,075	50,008	0,026	0,047	0,021
<b>País Vasco</b>	20,267	24,450	4,183	0,025	0,016	-0,009
<b>Aragón</b>	19,267	59,250	39,983	0,024	0,039	0,015
<b>Galicia</b>	18,900	25,200	6,300	0,024	0,017	-0,007
<b>Murcia</b>	15,800	30,200	14,400	0,020	0,020	0,000
<b>Navarra</b>	7,833	18,900	11,067	0,010	0,013	0,003
<b>Asturias</b>	6,233	11,700	5,467	0,008	0,008	0,000
<b>Rioja</b>	4,933	11,425	6,492	0,006	0,008	0,001
<b>Extremadura</b>	4,267	10,800	6,533	0,005	0,007	0,002
<b>Cantabria</b>	3,900	8,775	4,875	0,005	0,006	0,001
<b>Melilla</b>	0,433	0,450	0,017	0,001	0,000	0,000
<b>Ceuta</b>	0,167	0,100	-0,067	0,000	0,000	0,000

**Tabla 4: POBLACIÓN MEDIA EXTRANJERA UE.  
DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011. (UNIDAD: MILES)**

Los principales datos descriptivos arrojan los siguientes resultados (Tabla 5).

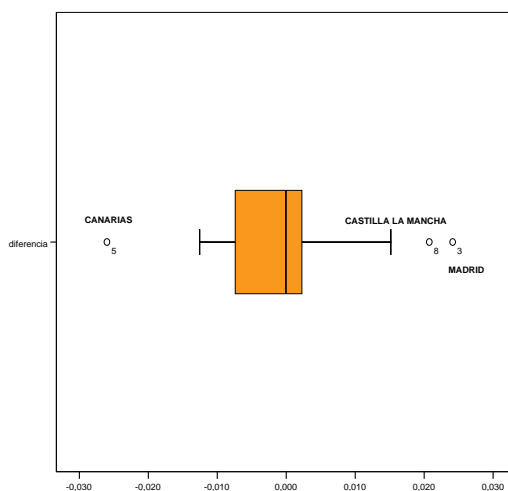
			Estadístico	Error típ.
2004-2007	Media		42,07018	12,226429
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	16,38340	
		Límite superior	67,75695	
	Mediana		19,26667	
	Varianza		2840,226	
	Desv. típ.		53,293769	
	Mínimo		,167	
	Máximo		175,067	
	Curtosis		,882	1,014

**Tabla 5: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PERÍODO 2004-2007**

		Estadístico	Error típ.
2008-2011	Media	79,43684	22,924723
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	31,27379
		Límite superior	127,59990
	Mediana	30,20000	
	Varianza	9985,315	
	Desv. típ.	99,926550	
	Mínimo	,100	
	Máximo	330,175	
	Curtosis	1,190	1,014

**Tabla 6: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PERÍODO 2008-2011**

El diagram-box recoge tres valores anómalos, correspondientes a las comunidades de Canarias, Castilla La Mancha y Madrid que son los que se alejan del intervalo medio poniendo de manifiesto un comportamiento diferencial..



**Figura 5: BOX-DIAGRAM**

Finalmente, el coeficiente de Spearman arroja un valor de 0,91. A pesar de tener un valor muy elevado, es destacable como se sitúa ocho puntos por debajo del calculado para la población extranjera total mostrando una ligera mayor probabilidad de cambio entre CCAA.

### 3.3 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA POBLACIÓN EXTRANJERA NO UE EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

Finalmente se analizará la evolución regional de la población extranjera no procedente de la UE en España. La siguiente Tabla muestra cómo se han ido distribuyendo.

	2004-2007	2008-2011	diferencia	2004-2007	2008-2011	diferencia
<b>Cataluña</b>	659,167	737,200	78,033	0,233	0,231	-0,002
<b>Madrid</b>	609,167	626,825	17,658	0,215	0,196	-0,019
<b>Valencia</b>	400,567	436,775	36,208	0,142	0,137	-0,005
<b>Andalucía</b>	295,867	363,900	68,033	0,105	0,114	0,009
<b>Canarias</b>	148,867	199,400	50,533	0,053	0,062	0,010
<b>Murcia</b>	142,733	187,650	44,917	0,050	0,059	0,008
<b>Baleares</b>	103,567	121,275	17,708	0,037	0,038	0,001
<b>Castilla - La Mancha</b>	93,567	97,575	4,008	0,033	0,031	-0,003
<b>Aragón</b>	73,467	70,675	-2,792	0,026	0,022	-0,004
<b>Castilla y León</b>	67,733	71,675	3,942	0,024	0,022	-0,002
<b>País Vasco</b>	56,767	74,650	17,883	0,020	0,023	0,003
<b>Galicia</b>	52,500	69,525	17,025	0,019	0,022	0,003
<b>Navarra</b>	35,500	35,975	0,475	0,013	0,011	-0,001
<b>Rioja</b>	25,600	24,675	-0,925	0,009	0,008	-0,001
<b>Asturias</b>	22,867	28,450	5,583	0,008	0,009	0,001
<b>Cantabria</b>	18,033	21,525	3,492	0,006	0,007	0,000
<b>Extremadura</b>	15,367	15,025	-0,342	0,005	0,005	-0,001
<b>Ceuta</b>	4,633	5,125	0,492	0,002	0,002	0,000
<b>Melilla</b>	4,133	7,050	2,917	0,001	0,002	0,001

**Tabla 7: POBLACIÓN MEDIA EXTRANJERA NO UE.  
DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011. (UNIDAD: MILES)**

El incremento de la población extranjera no UE entre ambos subperiodos ha sido de 364.197 personas. Casi el 70% se concentra entre las comunidades de Cataluña, Madrid, Valencia y Canarias.

Los descriptivos estadísticos obtenidos arrojan los siguientes resultados

			Estadístico	Error típ.
2004-2007	Media		148,95263	45,660895
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	53,02265	
		Límite superior	244,88261	
	Mediana		67,73333	
	Varianza		39613,429	
	Desv. típ.		199,031227	
	Mínimo		4,133	
	Máximo		659,167	
	Rango		655,033	
	Asimetría		1,815	
	Curtosis		2,336	,524

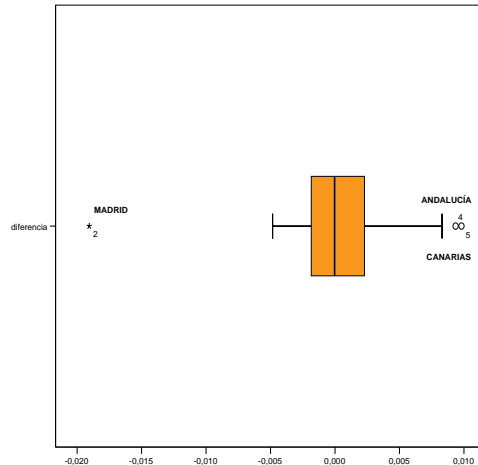
**Tabla 8: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PERÍODO 2004-2007**

			Estadístico	Error típ.
2008 2011	Media		168,15526	49,722589
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	63,69198	
		Límite superior	272,61855	
	Mediana		71,67500	
	Varianza		46974,382	
	Desv. típ.		216,735742	
	Mínimo		5,125	
	Máximo		737,200	
	Rango		732,075	
	Asimetría		1,710	,524
	Curtosis		2,043	1,014

**Tabla 9: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PERÍODO 2008-2011**



El diagrama siguiente (Figura 6) indica en la evolución de ambos subperíodos tres valores extremos, como son Madrid, Andalucía y Canarias.



**Figura 6: BOX-DIAGRAM**

El coeficiente de correlación de Spearman arroja un resultado de 0,98, algo menor del calculado en el apartado anterior, pero aún así muestra una correlación muy alta.

#### **4. EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA TASA DE DESEMPLEO EXTRANJERA EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL**

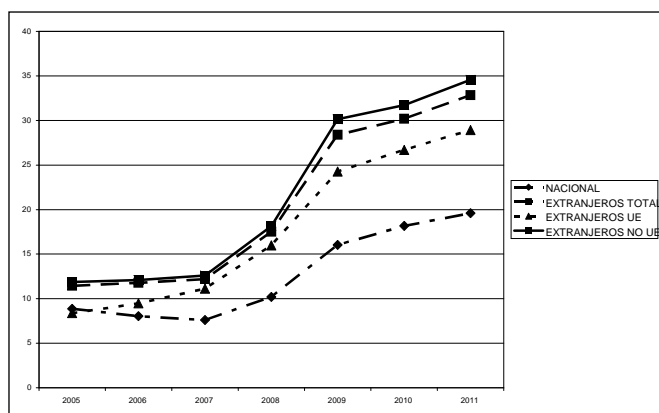
La crisis económica ha originado en nuestro país un espectacular aumento del número de desempleados. Si durante 2004 se contabilizaba a través de la EPA algo menos de dos millones de personas, en el primer trimestre de 2013 se incrementa en un 300%, situándose en 5.965.400 personas. A nivel nacional, la tasa de desempleo creció del 9,16% al 26,02%, lo que supone un incremento de más de diecisiete puntos porcentuales.

Desagregando los datos en función de la nacionalidad y teniendo en cuenta nuestro horizonte de estudio (2005-2011)

- Los desempleados españoles pasan del 8,87% al 19,6%, con lo que el incremento es de 10,7 puntos.
- Los desempleados con nacionalidad distinta a la española, en términos globales, en 2004 se situaban en el 11,43%, mientras que para 2011 era del 32,84%, es decir, el incremento fue de 21,41 puntos.
- Al desagregar por ciudadanos UE frente a ciudadanos con otro origen, los datos ponen de manifiesto un impacto diferente según su procedencia: aquellos proce-

dentes de la UE pasaron del 8,37 al 28,92 (incremento de 20,55 puntos), mientras que los procedentes de países no UE pasan del 11,87% al 34,56%<sup>3</sup>.

La Figura 7 muestra de forma desagregada la evolución de las tasas de desempleo según los diferentes colectivos analizados, para el período 2004-2011, pudiendo resaltarse, por un lado, que durante todo el período, los extranjeros han mantenido unas tasas de desempleo superiores a la de los españoles; y por otro, cómo los extranjeros procedentes de países no UE presentan tasas de desempleo superiores a la de los extranjeros UE, aumentándose la brecha diferencial entre españoles y extranjeros durante la crisis.



**Figura 7: EVOLUCIÓN DE LA TASA DE DESEMPLEO EN ESPAÑA**

En los siguientes epígrafes se desagregarán los datos a nivel regional, así como en función de la procedencia de los extranjeros.

#### **4. 1 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA TASA DE DESEMPLEO EXTRANJERA TOTAL EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL**

Desagregando los datos por regiones, en la Tabla 10 aparecen las tasas de desempleo promediadas de la población extranjera total en los dos subperíodos objeto de estudio: 2004-2007 y 2008-2011. Asimismo se ha calculado la diferencia entre ambas.

La región de Murcia presenta el mayor incremento porcentual, pasando del 10,11% al 31,41%, es decir, experimentando un incremento porcentual de 21,3 puntos. Galicia, por el contrario, es la CCAA cuya diferencia entre subperíodos es menor -6,80%-. Destacar también cómo en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla las tasas promedio en el subperíodo 2008-2011 son del 45,56% y 46,28% respectivamente, pero por su carácter transfronterizo puede obedecer a múltiples razones..

<sup>3</sup> Hay que mencionar nuevamente que, a partir de 2007, se incluyen como UE a los ciudadanos de Rumania y Bulgaria.

	2004-2007	2008-2011	DIFERENCIA
Andalucía	13,53	31,93	18,40
Aragón	10,02	26,36	16,34
Asturias, Principado de	14,87	23,60	8,73
Baleares	9,92	27,08	17,16
Canarias	12,15	30,96	18,81
Cantabria	12,75	23,29	10,53
Castilla y León	13,64	28,50	14,86
Castilla - La Mancha	13,84	30,86	17,02
Cataluña	12,37	27,45	15,08
Valencia	12,43	30,55	18,12
Extremadura	21,81	30,88	9,07
Galicia	16,58	23,39	6,80
Madrid	9,14	20,32	11,18
Murcia	10,11	31,41	21,30
Navarra	9,64	22,28	12,64
País Vasco	15,30	22,51	7,20
Rioja, La	12,01	28,59	16,58
Ceuta	34,87	45,56	10,69
Melilla	27,65	46,28	18,64

**Tabla 10: TASAS DE DESEMPLEO POBLACIÓN EXTRANJERA TOTAL. DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011.**

Se ha calculado el coeficiente de correlación de Spearman, obteniéndose como resultado -0,2385, lo que escenifica una muy importante variación en la ordenación entre los dos subperíodos.

Para completar el análisis, se calcularán medidas de dispersión absoluta y relativa de ambos subperíodos.

		Estadístico
2004-2007	Media	14,8753
	Varianza	43,451
	Desv. típ.	6,59172
2008-2012	Media	29,0421
	Varianza	48,32
	Desv. típ.	6,95127

**Tabla 11: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS**

## 4. 2 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA TASA DE DESEMPLEO EXTRANJERA UE EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

La Tabla 12 recoge las tasas de desempleo de la población extranjera procedente de la UE. En el subperíodo 2004-2007, Extremadura mantiene una tasa de desempleo del 20,49, mientras que para el subperíodo 2008-2011 el máximo valor le corresponde a la Región de Murcia.

	2004-2007	2008-2011	diferencia
Andalucía	12,31	30,27	17,96
Aragón	6,74	24,55	17,81
Asturias	8,84	18,80	9,95
Baleares	7,47	22,69	15,22
Canarias	10,19	22,84	12,66
Cantabria	8,98	22,53	13,55
Castilla y León	14,02	30,37	16,35
Castilla - La Mancha	16,53	27,19	10,66
Cataluña	7,45	18,82	11,38
Valencia	9,87	27,43	17,56
Extremadura	20,49	26,81	6,33
Galicia	17,73	21,66	3,93
Madrid	7,36	19,25	11,90
Murcia	9,96	31,53	21,57
Navarra	9,72	17,15	7,43
País Vasco	8,95	18,86	9,91
Rioja	8,85	20,55	11,70

**Tabla12: TASAS DE DESEMPLEO POBLACIÓN EXTRANJERA UE. DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011**

El coeficiente de correlación de Spearman arroja un valor de 0,52, un valor muy superior al calculado para los datos de las tasas de desempleo de la población extranjera total. El siguiente cuadro nos ofrece información sobre la media, desviación típica y varianza.

		Estadístico
2004-2007	Media	10,91
	Varianza	15,9529071
	Desv. típ.	3,99410905
2008-2012	Media	23,61
	Varianza	21,03588
	Desv. típ.	4,586489

**Tabla 13: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS**

#### 4. 3 EVOLUCIÓN REGIONAL DE LA TASA DE DESEMPLEO EXTRANJERA NO UE EN EL MERCADO LABORAL ESPAÑOL

La Tabla 14 permite conocer cómo ha ido evolucionando por Comunidades y ciudades autónomas las tasas de desempleo en España. Para el subperíodo 2004-2007, el porcentaje mayor se encuentra en Extremadura con un 21,27%. En el siguiente subperíodo nos encontramos con Castilla la Mancha con un 33,75%.

	2004-2007	2008-2011	diferencia
Andalucía	13,80	32,76	18,96
Aragón	10,83	27,96	17,13
Asturias	16,36	25,14	8,78
Baleares	10,91	29,70	18,79
Canarias	12,79	33,51	20,73
Cantabria	13,31	23,59	10,28
Castilla y León	14,53	26,96	12,43
Castilla - La Mancha	13,57	33,75	20,18
Cataluña	13,10	29,80	16,70
Valencia	12,79	32,44	19,65
Extremadura	21,27	32,35	11,08
Galicia	16,18	23,88	7,71
Madrid	9,45	20,78	11,33
Murcia	10,10	31,44	21,34
Navarra	9,86	25,10	15,24
País Vasco	17,09	23,37	6,27
La Rioja	12,84	32,63	19,79

**Tabla 14: TASAS DE DESEMPLEO POBLACIÓN EXTRANJERA NO UE. DISTRIBUCIÓN POR CCAA, PERÍODO 2004-2007 Y 2008-2011**

El coeficiente de correlación de Spearman calculado para ambos subperíodos es de 0,27. En el siguiente cuadro se muestran los datos de media, desviación típica y varianza indicando una fuerte variación en el ranking de Comunidades Autónomas mucho mayor que el caso de extranjeros no UE que para los comunitarios, por el total de extranjeros..

		Estadístico
2004-2007	Media	15,4563158
	Varianza	46,3327579
	Desv. típ.	6,80681702
2008-2012	Media	30,3921053
	Varianza	47,0601509
	Desv. típ.	6,86004015

**Tabla 15: DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS**

## CONCLUSIONES

La media correspondiente a las tasas de desempleo para el subperíodo 2004 a 2007 de la población extranjera total fue del 14,85% incrementándose en catorce puntos porcentuales en el siguiente subperíodo (2008-2011) situándose en el 29,04%, poniendo de manifiesto un fuerte impacto de la crisis sobre este colectivo.

Al analizar la tasa de desempleo de la población extranjera procedente de la UE, la media del primer subperíodo es del 10,91%, pasando al 23,61% en el segundo. Por lo tanto, el incremento es de doce puntos porcentuales. Igualmente, al analizar la población extranjera procedente de países no UE, la media es del 15,45 entre 2004 a 2007 y del 30,39% entre 2008-2012, es decir, un incremento porcentual de quince puntos.

Por lo tanto, se puede apreciar cómo en ambos subperíodos, las tasas de desempleo son significativamente superiores para la población extranjera no procedente de la UE. Igualmente, el incremento experimentado es mayor en el caso de los no europeos.

Al analizar las medidas de dispersión absoluta y relativa se refleja que, en el caso de la población extranjera no UE, los valores obtenidos son muy elevados en relación a la población UE. Concretamente, en el primer caso (no UE), la varianza y la desviación típica para el primer subperíodo arroja unos valores de 46,33 y 6,80 mientras que en el segundo subperíodo son de 47,06 y 6,86. En el segundo tipo de población (UE) los valores para el primer subperíodo son 15,95 y 3,99 mientras que en el segundo subperíodo son de 21,03 y 4,58.

Por lo tanto, y en base a estos datos, podemos apreciar diferencias significativas en cuanto a la evolución de las tasas de desempleo entre ciudadanos españoles y las correspondientes a los extranjeros. Igualmente resulta significativo cómo, dentro de los extranjeros, aparecen diferencias relevantes dependiendo de si el lugar de procedencia se corresponde a un país de la UE o fuera de la UE. Este comportamiento se reproduce y perdura cuando analizamos las distintas CCAA así como la evolución temporal antes y durante la crisis.

En cuanto a la población no es tan significativo el cambio entre las CCAA, pero en cuanto a las tasas de desempleo extranjeras, puede señalarse una redistribución regional, sobre todo en cuanto a la tasa de desempleo no comunitario, como lo pone de manifiesto el menor coeficiente de Spearman para ese colectivo.

## BIBLIOGRAFIA

- ALCAIDE INCHAUSTI, J. Dir) (2007): *Evolución de la población española en el siglo XX*, dos volúmenes, Fundación BBVA, Bilbao.
- ANGUIANO TÉLLEZ, M.A, LÓPEZ SALA, A. M. (2010): *Migraciones y fronteras: Nuevos contornos para la movilidad internacional*, Icaria, Barcelona.
- BARBERO, I. ROSA GONZÁLEZ, A. (2009): *Estado, migraciones y derecho(s) en la era de la globalización*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- BECKER, G.S. (1983): *El capital Humano*, Alianza Editorial.
- BENTOLILA, S. (1997): *La inmovilidad del trabajo en las regiones españolas*, Papeles de Economía Española Nº 72, Págs. 168-175
- CACHÓN RODRÍGUEZ, L. (2003): *La inmigración en España: Los desafíos de la construcción de una nueva sociedad*, en Revista Migraciones Nº 14, Págs. 219-304.
- CASADO FRANCISCO, M. y otros (2005): *Análisis económico de la inmigración en España: Una propuesta de regulación*, Madrid, Ediciones UNED.
- CEA D'ANCODA, M.A. y VALLES MARTÍNEZ, M. S. (2008): *Nuevos-viejos discursos ante la inmigración y su reflejo vivencial de racismo, xenofobia, y xenofilia en la España inmigrante*, Revista Migraciones Nº 23, Págs. 237-277
- CONDE RUIZ, J y otros (2008): *Efectos de la inmigración sobre crecimiento regional en España*, colección estudios económicos, 09-08, Serie Inmigración.
- FERNÁNDEZ CORDÓN, J. A. (2001): *El futuro demográfico y la oferta de trabajo en España*, en Revista Migraciones Nº 9, Págs. 45-68.
- FERNÁNDEZ CORDÓN, J.A. y LEAL MALDONADO, J. (2006): *Análisis territorial de la demografía española*, Fundación Fernando Abril Martorell, Madrid
- GARCÍA DELGADO, J.L. y MYRO, R. (Dir) (2011): *Lecciones de Economía Española*, Editorial Aranzadi, S.A, décima edición, Navarra.
- GARRIDO MEDINA, L. (2010): *El impacto de la crisis sobre la desigualdad en el trabajo*, en Papeles de Economía Española Nº 124, Págs. 46-68.
- IZQUIERDO, M. y LACUSTA, A (2005): *Heterogeneidad en los mercados de trabajo regionales*, en Boletín Económico, Banco de España, octubre.
- LACOMBA, J. Y FALOMIR, F. (2010): *De las migraciones como problema a las migraciones como oportunidad : codesarrollo y movimientos migratorios*, Los libros de la Catarata, Madrid.
- LÓPEZ TRIGAL, L. y ABELLÁN GARCÍA, A. (Coord.) (2009): *Envejecimiento, despoblación y territorio*, Universidad de León, Área de publicaciones.

MARTÍNEZ LIROLA, M, (2010): *Migraciones, discursos e ideologías en una sociedad globalizada: claves para su mejor comprensión*, Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante.

MASSEY, D.S., ARANGO, J. Y OTROS (1998) “Una evaluación de la teoría de la migración internacional: el caso de América del Norte”, en G. Malgesini (comp), *Cruzando fronteras. Migraciones del sistema mundial*, Barcelona, Icaria. Nº 854.

MASSEY, D. S, (2005): *Contemporary theories of international migration*, en *Worlds in motion. Understanding international migration at the end of the millennium*, Oxford University Press.

MEDINA, E.; HERRARTE, A. y VICÉNS, J. (2010): “*Inmigración y desempleo en España: impacto de la crisis económica*”, ICE, Págs. 37-48.

CAMPBELL, R y BRUE STANLEY, L. (2007): *Economía Laboral*, Mc Graw Hill, séptima edición, Madrid.

RODRÍGUEZ SOSA, V.Y ASIÁN CHAVES, R. (2006): *Indicadores y fuentes estadísticas para el análisis de los mercados de trabajo*, Servicio Andaluz de Empleo, Consejería de Empleo, Sevilla.

SÁNCHEZ BARRICARTE, J. J. (2010): *Socioeconomía de las migraciones en un mundo globalizado*, Biblioteca Nueva Universidad.

TOHARIA, L. y Otros (1998): *El mercado de trabajo en España*, McGraw-HILL, Madrid.

VALLÉS FERRER y Otros (2009): *Economía Española*, Mc Graw Hill, Madrid



# EL ENDEUDAMIENTO FAMILIAR EN ESPAÑA: EFECTOS REDISTRIBUTIVOS SOBRE LA RENTA Y EL CONSUMO

**GONZALO PAZ PARDO**

Facultad de Economía y Empresa. Universidad de A Coruña  
C\ Marqués de Figueroa, 1, 2º Iz.  
15007 A Coruña

**JOSÉ MANUEL SANCHEZ SANTOS**

Departamento de Economía Aplicada I/Universidad de A Coruña  
Facultad de economía y empresa  
Campus de Elviña, s/n  
15071 A Coruña

e-mail: jose.manuel.sanchez@udc.es  
Telefono: 981 16 70 00

## **Resumen**

El objetivo del presente trabajo es doble. Por un lado, se trata de constatar en qué medida las familias españolas han participado de un proceso de sustitución de salarios por deuda en el periodo previo al estallido de la última crisis. Por otra parte, se intentan identificar las consecuencias de dicho proceso en la evolución de las desigualdades, medidas tanto en términos de renta como de consumo.

El marco analítico para abordar estas cuestiones se deriva de la revisión de la literatura económica sobre los determinantes del comportamiento del consumidor en materia de consumo, ahorro y endeudamiento. En el plano empírico, se desarrolla un análisis descriptivo basado, fundamentalmente, en dos aspectos. En primer lugar, se estudia la evolución del endeudamiento destinado a financiar el consumo (global y por tramos de renta) y de las tasas de ahorro. En segundo lugar, se comparan los niveles y la evolución temporal de las desigualdades en términos de renta y de consumo, medidas a partir de los indicadores que usa Eurostat.

El periodo muestral que se toma como referencia es 2000-2008 y la principal fuente estadística manejada para llevar a cabo este trabajo es la Encuesta Financiera de las Familias, elaborada por el Banco de España. En la actualidad se dispone de los microdatos de tres encuestas, correspondientes a los años 2002, 2005 y 2008, cuyos resultados proporcionan información detallada que permite evaluar la evolución de las desigualdades en renta y en consumo.

Este primer análisis descriptivo ofrece evidencia empírica favorable a la hipótesis de que las condiciones financieras ventajosas que caracterizaron el periodo estudiado tuvieron efectos redistributivos significativos. Esta influencia se observa especialmente en las desigualdades medidas en términos de consumo, que fueron menores que en términos de renta y se mantuvieron “artificialmente” bajas y estables durante todo el periodo.

*Palabras clave:* condiciones financieras, endeudamiento familiar, crédito al consumo, distribución de la renta, desigualdades en consumo.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## **Abstract**

The aim of this paper is twofold. On the one hand, we attempt to find out whether the Spanish households took part in a process of substituting loans for wages during the period before the beginning of the current crisis. On the other hand, we try to identify the consequences of such process in the evolution of income and consumption inequalities.

The theoretical framework to deal with the above mentioned issues is provided by a review of the economic literature on the determinants of consumer behaviour, namely, on consumption, saving and debt. The empirical study consists of a descriptive analysis, which is focused on two fields. First, we analyze the evolution of consumer credit (both, in aggregate and by income groups) and the savings rates. Second, we compare the values and temporal evolution of income and consumption inequalities. The definition of the measures of inequality is taken from Eurostat.

The period under study ranges from 2000 to 2008. The main data source is the Spanish Survey of Household Finances (EFF), which is published by Banco de España. Currently, there are microdata available from three surveys— 2002, 2005 and 2008. These surveys provide detailed information which can be used for the study of the evolution of income and consumption inequalities.

This preliminary descriptive analysis provides some empirical evidence that support the hypothesis that financial conditions led to significant redistributive effects. This influence is especially significant in the case of consumption inequalities. These inequalities were lower than income inequalities and were kept “artificially” low and stable during the whole period.

*Key Words:* financial conditions, household indebtedness, consumer credit, income distribution, consumption inequalities.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los efectos macroeconómicos positivos de un sistema financiero desarrollado y eficiente han sido destacados en numerosos estudios. A modo de ejemplo puede citarse a King y Levine (1993), quienes establecen una correlación muy estrecha entre el desarrollo del sector financiero y variables como el crecimiento económico, la acumulación de capital y mejoras en la eficiencia del empleo del capital físico. No obstante, el papel del sistema financiero en una economía también puede abordarse desde la perspectiva de su relación con las desigualdades en la distribución de la renta y el consumo. En este sentido, si bien es cierto que la evolución de las desigualdades y las causas que las explican son un campo de estudio con notable presencia en la literatura económica, su vínculo con las condiciones financieras ha sido menos tratado.

A priori, el correcto funcionamiento de un sistema financiero, en particular, si las entidades financieras valoran adecuadamente el riesgo y no se producen *shocks* adversos, podría facilitar un acceso amplio al crédito, permitiendo a los individuos optimizar la distribución de su renta esperada a lo largo de su vida y sin que de ello se tengan por qué derivar necesariamente consecuencias negativas en términos macroeconómicos. Es más, dicha facilidad de acceso podría favorecer la reducción de las desigualdades, especialmente las que se establecen en términos de consumo.

Esta conclusión sobre el papel igualador de un adecuado funcionamiento del sistema financiero es consecuente con los resultados de recientes trabajos como los de Heathcote, Perri y Violante (2010) y Agnello y Sousa (2012). En el primer caso, los autores aportan evidencia de que el acceso a los mercados financieros ha reducido tanto el nivel como el crecimiento de las desigualdades en términos de consumo en EEUU desde los años 80. Por su parte, Agnello y Sousa (2012), basándose en un panel de 62 países, también concluyen que un mejor acceso al crédito reduce las desigualdades.

En una línea similar, Barba y Pivetti (2009) argumentan que el desarrollo del sector financiero permitió a las familias estadounidenses cubrir con préstamos la parte de sus necesidades de demanda, que no eran capaces satisfacer con sus salarios. Esto es lo que estos autores califican como proceso de sustitución de salarios por deuda. Como consecuencia de esta situación se produjo un notable incremento en el endeudamiento familiar, cuya sostenibilidad futura los autores cuestionan.

Abundando en esta misma dirección, Rajan (2010) sostiene que en Estados Unidos el incremento de las desigualdades se “ocultó” mediante la expansión del crédito. Estas desigualdades venían derivadas mayoritariamente de las diferencias en educación, pero también de otras causas (el proceso de desregulación, la llegada de inmigrantes, las bajadas de impuestos para los más ricos, un salario mínimo sin apenas crecimiento, etc.). De acuerdo con este autor, para evitar que el ensanchamiento de las desigualdades se convirtiese en un problema social, las autoridades estadounidenses apoyaron la concesión de créditos a hogares de rentas cada vez más bajas, especialmente para la compra de viviendas. De este modo, se “tapaban” las desigualdades, los hogares se sentían más ricos y el consumo se incrementaba.

El nivel de endeudamiento del sector privado de una economía y, en particular, de las familias tiene importantes implicaciones macroeconómicas. El importante papel desempeñado por esta variable tanto en la fase alcista del ciclo económico como en la posterior etapa recesiva ha situado al endeudamiento familiar en el centro de numerosos debates económicos. Concretamente, se está haciendo especial hincapié en el obstáculo que los altos niveles de apalancamiento de las familias suponen para la salida de la recesión por la que están atravesando varias economías desarrolladas. Asimismo, algunos autores han destacado que una de las consecuencias del incremento del endeudamiento de los hogares es que estos se vuelven mucho más sensibles (vulnerables) a los cambios que se pudiesen producir en las condiciones macroeconómicas, ya sea por un incremento del desempleo, por variaciones en los tipos de interés o por caídas en el precio de la vivienda (Debelle, 2004).

Atendiendo a este tipo de consideraciones y teniendo en cuenta que en la literatura económica se le ha prestado menos atención a las implicaciones redistributivas de la evolución del endeudamiento de las familias, el principal objetivo del presente trabajo es verificar para el caso español la hipótesis de que en la última fase expansiva del ciclo económico, niveles de consumo crecientes se financiaron a través del recurso de las familias al endeudamiento, recurso este que, a su vez, favoreció la reducción de las desigualdades, particularmente en términos de consumo.

En este contexto, la principal aportación de este trabajo consiste en establecer un vínculo entre el proceso de endeudamiento familiar y la evolución de las desigualdades en España desde el año 2000. En principio, este vínculo puede tener carácter bidireccional dado que la evolución de las desigualdades puede actuar

como determinante del endeudamiento y, a su vez, los crecientes niveles del endeudamiento familiar pueden tener consecuencias distributivas, tanto en términos de desigualdades de renta como de consumo.<sup>1</sup>

En el análisis de las desigualdades en España, la principal variable determinante ha sido el desempleo. La mayor parte de las investigaciones sobre este tema son unánimes al identificar el efecto de incremento de las desigualdades que va asociado a niveles superiores de desempleo. Otras variables que figuran en la literatura son el nivel del PIB, el gasto público y las transferencias del sector público, la educación terciaria y la inflación.<sup>2</sup> En este contexto, la cuestión objeto de estudio en este trabajo resulta novedosa porque a día de hoy no se dispone de estudios para el caso español que vinculen de forma directa las condiciones financieras (desregulación, política monetaria, coste de la financiación, etc.) con las desigualdades. Esta carencia confiere al análisis un especial interés, en la medida en que el conocimiento de las implicaciones distributivas que se pueden derivar de las condiciones financieras es relevante tanto para evaluar el papel por el sector financiero en este ámbito como para informar las decisiones de política económica.

El trabajo se estructura del siguiente modo. En la sección 2 se revisan algunas de las hipótesis explicativas del comportamiento del consumidor en materia de endeudamiento y, en particular, del crédito al consumo. En la sección 3 se aborda el estudio de la evolución de los niveles de endeudamiento familiar en España y de los salarios reales. En la sección 4 se analiza el vínculo entre el endeudamiento familiar y las desigualdades en renta y consumo. Finalmente, se resumen las principales conclusiones.

## **2. MARCO ANÁLITICO: DECISIONES DE CONSUMO Y ENDEUDAMIENTO**

### **2.1. FACTORES DETERMINANTES: MÁS ALLÁ DE LAS EXPLICACIONES CONVENCIONALES**

La formulación propia de la tradicional función de consumo keynesiana establece que el consumo de un individuo en un periodo depende básicamente de la renta disponible en ese mismo periodo. No obstante, existe la posibilidad de que los individuos puedan distribuir su consumo a lo largo de su vida de la forma que consideren más conveniente, independientemente de su renta actual, mediante el uso del endeudamiento (para consumir en la actualidad a costa de ingresos futuros) y el ahorro (para consumir en el futuro a costa de ingresos actuales). Siguiendo esta línea, una de las explicaciones tradicionales al endeudamiento de las familias tiene sus raíces en las teorías de la renta permanente (Friedman, 1957) y del “ciclo vital” (Ando y Modigliani, 1963; Modigliani, 1966).

Ahora bien, a la hora de indagar en las causas que explican el comportamiento de las familias, conviene analizar también los factores que pueden llevar a los individuos a consumir y endeudarse, al margen o por encima de lo indicado por la hipótesis del ciclo vital-renta permanente. En particular, este tipo de análisis que va más allá de lo que haría un consumidor plenamente racional en el sentido más ortodoxo del término, resulta imprescindible para dilucidar si la existencia de un proceso de sustitución de salarios por deuda es un comportamiento que responde estrictamente a un comportamiento maximizador de la utilidad intertemporal del consumidor o si, por el contrario, responde a otro tipo de causas.

Autores como Foster y Magdoff (2000), que adoptan una postura más heterodoxa, apuntan que, en la economía estadounidense, los individuos recurren al endeudamiento como medio de mantener su nivel de vida en un contexto de estancamiento salarial (o como un medio desesperado de intentar mejorar su estándar de vida). Según su planteamiento, en cierta medida, se podría afirmar que la expansión económica estadounidense de finales de los 90 fue “comprada” con deuda, especialmente deuda familiar, relacionada en muchos casos con la vivienda, y de hogares con bajos niveles de renta. En la misma línea Foster (2006) sostiene que este tipo de razonamiento es extrapolable al periodo 2000-2006 y con unas consecuencias potencialmente mucho más devastadoras.

En el marco de un modelo que trata de explicar los efectos de la distribución de la renta sobre el gasto en consumo, Brown (2004) concluye que el acceso al crédito más amplio por parte de las familias implicó un incremento del poder adquisitivo de los grupos de ingresos bajos y moderados. Levantar las restricciones a la liquidez (que él denomina “income constraint”) permite incrementar el consumo y la propensión a consumir en individuos de estos grupos de renta. Aunque la desigualdad aumente, si también lo hacen los préstamos, puede que el efecto se vea mitigado. En este sentido, este autor advierte de que el crecimiento de EEUU dependía peligrosamente de que un importante segmento de la población estuviese dispuesto a pedir prestado a un nivel que, a la postre, le podría ocasionar serias presiones financieras.

---

<sup>1</sup> La fuente de datos en la que se basa el estudio del vínculo entre endeudamiento familiar y desigualdades es la Encuesta Financiera de las Familias (EFF), elaborada trianualmente por el Banco de España desde el año 2002. Existen EFF correspondientes a 2002, 2005 y 2008. Actualmente se halla en proceso de elaboración y publicación la EFF correspondiente al año 2011.

<sup>2</sup> Para estudios detallados sobre el tema, véase Pijoan-Mas y Sánchez Marcos (2010), Farré y Vella (2008), Bonhomme y Hospido (2012), Ayala, Cantó y Rodríguez (2011) y Addabo, García-Fernández, Llorca-Rodríguez y Maccagnan (2011). El Informe sobre la Desigualdad en España, publicado por la Fundación Alternativas, recoge una serie de trabajos vinculados a los problemas de la distribución de la renta y la desigualdad en la sociedad española actual.

Iacoviello (2008) elabora un modelo con el que trata de explicar la evolución del endeudamiento y de las desigualdades tanto en términos de riqueza como de consumo. Los resultados de su análisis ponen de manifiesto que, aunque los cambios en el ciclo económico influyen en el endeudamiento familiar, su gran crecimiento en Estados Unidos sólo puede ser explicado teniendo en cuenta el incremento de la desigualdad en la distribución de la renta. Según este autor, también el crecimiento de las desigualdades en riqueza y la ligera tendencia creciente (de dimensiones mucho menores a la de las desigualdades en términos de renta) de las desigualdades en términos de consumo se pueden explicar a partir de su modelo fundamentado en la distribución de la renta.

Tomando también como referencia el caso estadounidense, Barba y Pivetti (2009) argumentan que las tensiones que llevaron a los individuos a consumir “por encima de sus posibilidades” están relacionadas con el lento crecimiento de los ingresos reales, el atractivo de los nuevos bienes de consumo (relacionados con las nuevas tecnologías, etc.) y el deseo de asimilarse a individuos de rentas más elevadas.

En un trabajo posterior, estos mismos autores reiteran que los factores más comúnmente citados como determinantes de la crisis (bajos tipos de interés, desequilibrios globales, etc.) en realidad no son los verdaderos causantes de la misma. Por el contrario, el aspecto verdaderamente decisivo fue el contexto de salarios estancados y desigualdades crecientes. En estas circunstancias, los bajos tipos de interés no hicieron sino potenciar el endeudamiento familiar. Además, indican que posteriormente se intentó sustituir este endeudamiento privado por deuda pública, con el objetivo de mantener la estabilidad del sistema financiero (Barba y Pivetti, 2011).<sup>3</sup>

## 2.2. LAS RESTRICCIONES DE LIQUIDEZ

Las explicaciones basadas en los modelos del ciclo vital-renta permanente y en los deseos de los individuos de acceder al endeudamiento por otras causas chocan con un obstáculo evidente a la hora de su aplicación a la realidad. Cualquier individuo puede ahorrar cuando así lo desee, pero no cualquier individuo puede endeudarse. El acceso al endeudamiento está condicionado a que alguien esté dispuesto a prestar esos fondos. En la práctica, es frecuente que los individuos se enfrenten a las denominadas restricciones de liquidez (ya sea en términos de la cantidad que pueden pedir prestada o del tipo de interés a pagar), que impiden que los supuestos teóricos se cumplan en la realidad (Shapiro, 1984).

En este ámbito, Campbell y Mankiw (1989) sostienen que el consumo se explica mejor si se considera que los consumidores están divididos en dos grupos: el formado por los individuos que consumen en función de su renta corriente y el que configuran aquellos individuos que consumen en función de su renta permanente. Estos grupos se corresponderían, por tanto, con aquellos que se enfrentan a restricciones financieras y aquellos que no, respectivamente.

De lo anterior se sigue con claridad que la existencia de restricciones que limiten la capacidad de determinados consumidores para distribuir libremente su consumo estará determinada por las condiciones financieras. Si por cualquier motivo las condiciones de oferta crediticia son particularmente favorables, se reducen las restricciones de liquidez antes referidas y el consumo tiende a incrementarse (Bacchetta y Gerlach, 1997). Además, cabe señalar que la expansión de la oferta crediticia no solo afecta al nivel total del consumo, sino a su distribución. Según mejoran las condiciones crediticias, el crédito pasa a estar crecientemente disponible para hogares con un menor nivel de renta o riqueza, que antes estaban sometidos a la “restricción de la liquidez”.

En este sentido, existen numerosos estudios que hacen referencia a los efectos positivos que ha tenido la desregulación financiera (desde los años 80) en términos de levantar estas “restricciones a la liquidez” y, por tanto, elevar el nivel de consumo al que pueden acceder los hogares al estar menos limitados a la hora de endeudarse con cargo a renta futura (Boone, Girouard y Wanner, 2001; Brady, 2008; Brady, 2010 y Aron et al. 2010).

En línea con lo anteriormente expuesto, es razonable esperar que la política monetaria también tenga efectos sobre los niveles de consumo y su distribución, en tanto una política monetaria expansiva supone, en general, unas condiciones financieras más favorables. Ya a finales de la década de los 90, Galbraith (1998) apuntaba que el crecimiento de las desigualdades en EEUU estaban vinculadas al deficiente comportamiento de la economía estadounidense, comportamiento que, a su vez, era fruto de unas políticas inadecuadas, en especial, los tipos de interés fijados por la Reserva Federal.

Precisamente, en lo relativo al papel redistributivo de la política monetaria, Coibion et al. (2012) ofrecen evidencia de que la política monetaria restrictiva provoca a largo plazo un incremento de las desigualdades en el sector de las economías domésticas (entendidas tanto en términos de renta como de ingresos del

---

<sup>3</sup> Más recientemente, Barba y Pivetti (2012) sostienen incluso que la tendencia a la austeridad que impera en la actualidad en Europa podría entenderse, en cierto modo, como una continuidad del mencionado proceso de sustitución de salarios por deuda.

trabajo, consumo o gasto total), matizando que dichos efectos son especialmente visibles en las desigualdades expresadas en términos de consumo.

Finalmente, entre los factores que pueden condicionar significativamente la magnitud de las restricciones de liquidez, cabe hacer mención a la potencial influencia del “efecto riqueza”, que hace referencia al incremento en el consumo vinculado a la subida del precio de los activos, ya sean financieros o inmobiliarios. La literatura económica que aborda la relación existente entre los precios de los activos (financieros e inmobiliarios) y el consumo es muy abundante.<sup>4</sup> De los argumentos expuestos, el más relevante a efectos del análisis que se pretende realizar en este trabajo es el hecho de que los individuos, al incrementarse el precio de los activos que poseen, pueden acceder de una forma creciente al crédito, relajando por esta vía la restricciones financieras que afrontan las familias con bajo nivel de renta o riqueza (Bernanke y Gertler, 1989).

En países como el Reino Unido o Estados Unidos es práctica habitual realizar lo que se denomina *mortgage equity withdrawal (MEW)*<sup>5</sup>, operación financiera consistente en conseguir una ampliación de la hipoteca utilizando para ello el incremento del valor de la vivienda. En el caso español, cabe esperar que el efecto riqueza sea especialmente relevante dado el hecho conocido de que se trata de uno de los países europeos en los que mayor porcentaje de familias viven en hogares de su propiedad (el 82,2% según datos del INE, obtenidos de la Encuesta de Condiciones de Vida para 2011).

En suma, en la medida en que las restricciones de liquidez afectan sobre todo a individuos de bajo nivel de renta y riqueza, las condiciones financieras favorables que contribuyan a levantar o reducir estas restricciones, tendrán efectos redistributivos, en la medida en que permitirán que más individuos puedan distribuir su consumo como deseen mediante el recurso al endeudamiento. En un contexto de estas características, se reduce el número de individuos sujeto a restricciones a la liquidez y los individuos de menor renta (y de menor patrimonio) podrán acceder de forma creciente al endeudamiento, lo cual favorecerá la reducción de las desigualdades en términos de consumo.

Si se incorpora este argumento a las teorías del consumo, si un individuo deja de estar sujeto a restricciones de liquidez, puede distribuir su consumo de acuerdo con las teorías del ciclo vital–renta permanente. También puede, si es el caso, usar el endeudamiento para tratar de acceder a niveles superiores de consumo por comparación con otros individuos o por la aparición de nuevos productos. Por lo tanto, a través de ambas vías, es probable que el individuo que ya no está sujeto a restricciones de liquidez incremente su consumo.

En el marco de este planteamiento, se sitúa el objetivo de este trabajo en el que se trata de analizar en que medida las restricciones a la liquidez se relajaron en España en el período que se inicia a principios de la década de 2000 y las consecuencias distributivas que esto haya podido tener. Esta es una cuestión de especial relevancia, dado que, al contrario de lo que sucedía en la etapa expansiva de la economía, el actual escenario de crisis se corresponde con un período de condiciones monetarias y financieras restrictivas y, por tanto, según las hipótesis más arriba formuladas, se dificulta enormemente el acceso al crédito y, consecuentemente, cabe esperar un crecimiento de las desigualdades, especialmente, en términos de consumo.

### **3. ENDEUDAMIENTO FAMILIAR Y SALARIOS EN ESPAÑA**

#### **3.1. ENDEUDAMIENTO FAMILIAR: COMPONENTES Y EVOLUCIÓN**

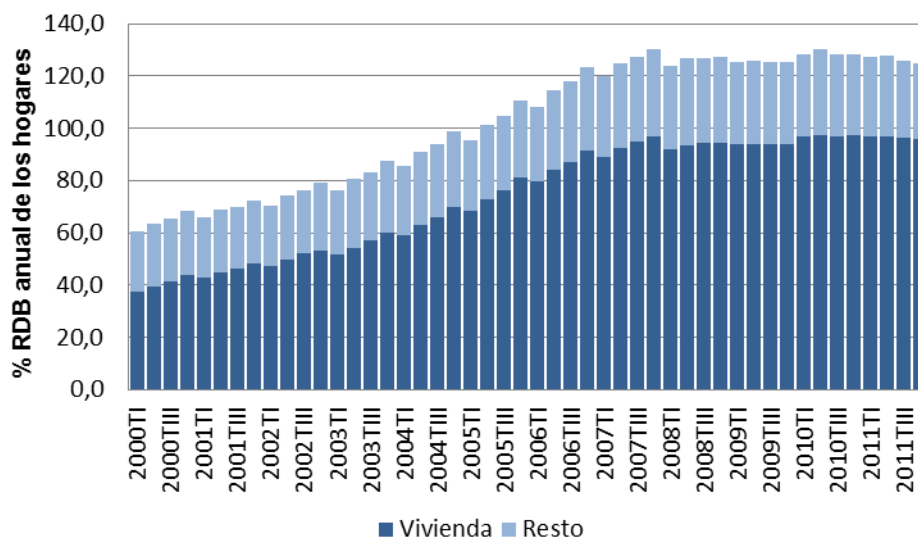
Uno de los indicadores que revela la magnitud del endeudamiento familiar en España es el volumen de préstamos respecto a la renta disponible. Ahora bien, a efectos de evaluar en que medida los hogares se endeudan para financiar su consumo, dentro de la totalidad de la financiación puesta a disposición de los hogares y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, cabe distinguir dos grandes partidas. Por un lado están los préstamos para vivienda, que en España suponen la mayor parte de la financiación destinada a los hogares y, por otro lado, los restantes créditos y préstamos destinados a los hogares. Dentro de esta última categoría, sobresalen los créditos al consumo, pero también se incluyen, por ejemplo, los préstamos y créditos destinados a la compra de valores u otras finalidades, además de la posibilidad de que existan préstamos orientados a la compra de vivienda no clasificados como “préstamos para vivienda”. A pesar de estos matices, en lo subsiguiente utilizaremos esta variable como “proxy” de la financiación destinada al consumo.

---

<sup>4</sup> A modo de ejemplo pueden citarse los trabajos Pichette y Tremblay (2003) Carroll, Otsuka y Slacalek (2011) y Case, Quigley y Shiller (2005). Estos autores además de estimar el efecto riqueza, tratan de discernir si el efecto asociado a los activos financieros es mayor o menor que el de los inmobiliarios.

<sup>5</sup> En español este término se podría traducir como préstamo/crédito sobre el patrimonio neto (equity) de la vivienda.

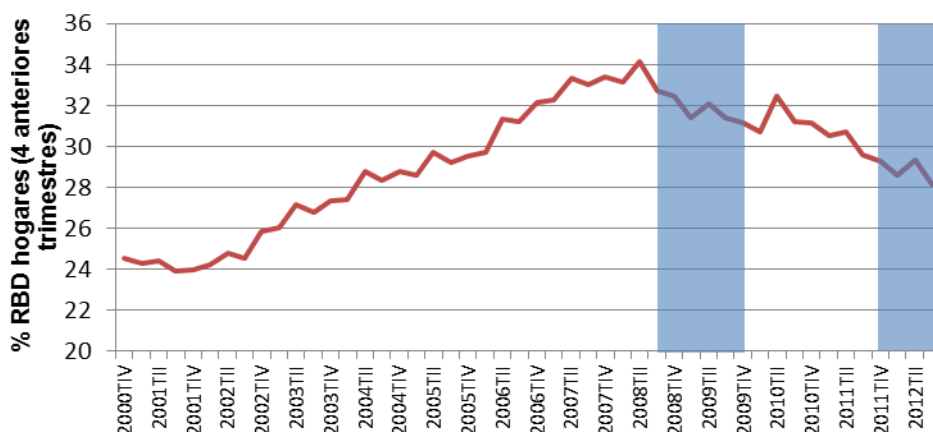
En el caso español, resulta patente que a lo largo del periodo 2000-2007 se produjo un importante crecimiento en la proporción que ambos tipos de endeudamiento suponían sobre la renta disponible bruta (RDB) de los hogares (Figura 1).



Fuente: Elab. prop. a partir de BdE e INE

**Figura 1.** Volumen de endeudamiento de los hogares e ISFLSH.

Pero no solo creció durante este periodo la financiación destinada a vivienda, sino que el resto de financiación destinada a los hogares también experimentó una notable expansión durante este periodo (Figura 2).



Fuente: Elab. prop. a partir de BdE e INE. Áreas sombreadas indican recesiones.

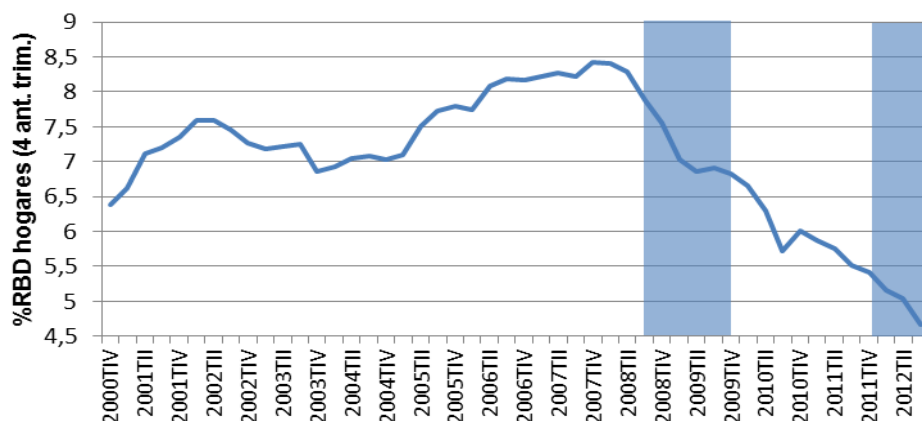
**Figura 2.** Volumen de endeudamiento para consumo de los hogares e ISFLSH.

En línea con lo anteriormente formulado, puede asociarse el crecimiento de esta variable tanto a las condiciones de demanda de crédito creciente como a las condiciones de oferta de crédito cada vez más flexible (reducción de las restricciones de liquidez).

En concreto, el volumen total de financiación no para vivienda pasó de suponer el 24,57% de la RDB de los hogares (de los anteriores 4 trimestres) a finales del año 2000 a ser del 34,13% en el segundo trimestre del año 2008. Este crecimiento debe contemplarse también en la perspectiva de un contexto de importante aumento de la RDB de los hogares (de órdenes superiores al 6% interanual en términos nominales en

algunos años). Es interesante señalar que esta variable ha venido reduciéndose de forma lenta e irregular desde 2008.

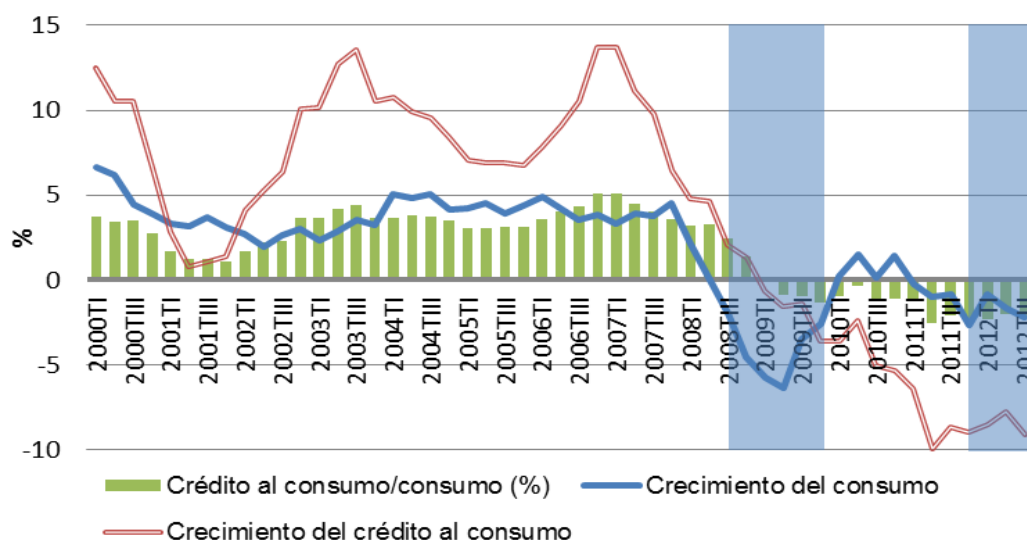
La evolución de los créditos clasificados oficialmente por las entidades financieras como “crédito para bienes de consumo duradero” (una parte importante de los créditos al consumo) en términos de RDB, aparece representada en la Figura 3. Su evolución, pese a ser más irregular, es semejante a la de la variable anterior. Los valores son significativos y crecen hasta principios de 2008, momento en el que se desploma. Este desplome puede vincularse a una progresiva reaparición de las restricciones a la liquidez como consecuencia de la crisis experimentada por el sector financiero europeo y particularmente español.



Fuente: Elab. prop. a partir de BdE e INE. Áreas sombreadas indican recesiones.

**Figura 3.** Volumen de crédito concedido para adquirir bienes de consumo duradero.

La evolución, en términos de tasas de crecimiento real, de la financiación no destinada a vivienda, que identificamos con el crédito al consumo (FINC), presenta importantes similitudes con la evolución del propio consumo (C). La evolución de estas variables junto con a importancia relativa del crédito al consumo respecto al total del consumo de las familias y las ISFLSH (FINCF/C) aparece reflejada en la Figura 4. De hecho, semeja que la tendencia del crecimiento del crédito al consumo predice la evolución del consumo.<sup>6</sup>



Fuente: elab. prop a partir de BdE, INE y OCDE. Los crecimientos son interanuales reales. La participación del crédito al consumo en el consumo es la media móvil de los anteriores 4 trimestres. Áreas sombreadas indican recesiones.

<sup>6</sup> Esta observación está en línea con los resultados de autores como Antzoulatos (1996) y Ludvigson (1999).

**Figura 4.** Consumo y crédito al consumo.

En la interpretación de esta figura debe tenerse en cuenta que la variable representada no es estrictamente la cantidad de créditos al consumo concedidos, sino que, al calcularse como la diferencia en el stock de financiación entre un periodo y el siguiente, se refiere al flujo de crédito al consumo en términos netos. Esto explica que sea posible que desde 2008-2009 venga tomando valores negativos. Debido a este hecho, cabe esperar que la proporción del consumo total que se financiaba a crédito entre 2003 y 2008 sea aún superior al 3-5% que figura en el gráfico.

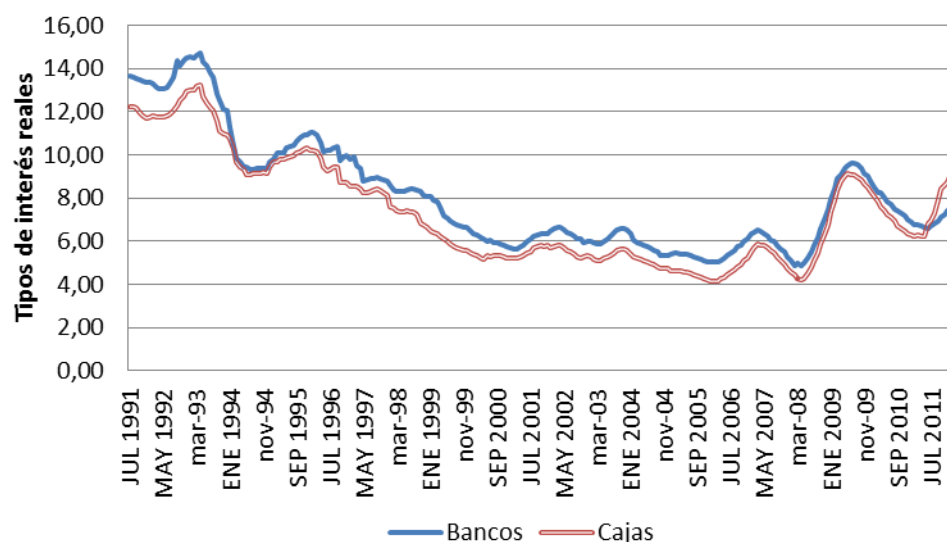
Como conclusión, podría afirmarse que el crédito al consumo tuvo una importancia notable en la financiación de los crecientes niveles de consumo a lo largo de este periodo.

### 3.2 LAS CONDICIONES DE OFERTA CREDITICIA

En la argumentación teórica se ha hecho referencia al papel jugado por las condiciones de oferta crediticia a la hora de determinar el levantamiento de las “restricciones a la liquidez” para determinados individuos y por tanto permitirles incrementar su endeudamiento.

Las condiciones de oferta crediticia están formadas por numerosos elementos, muchos de ellos difíciles de visualizar en las estadísticas. No obstante, a efectos ilustrativos, una de las principales variables que define dichas condiciones son los tipos de interés reales.

Durante el periodo estudiado, y mayoritariamente como consecuencia de la entrada de España en la UEM, los tipos de interés reales del crédito al consumo se mantuvieron en valores históricamente bajos (Figura 5), lo cual delimita un entorno de condiciones favorables en la oferta crediticia.



*Fuente:* elab. prop. a partir de Banco de España y OCDE

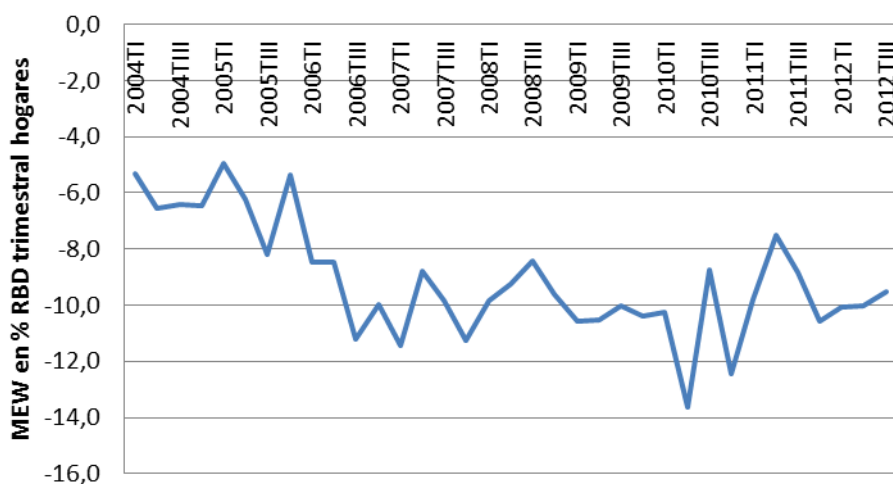
**Figura 5.** Tipos de interés reales aplicados al crédito al consumo por bancos y cajas de ahorros.

Otro de los aspectos a tener en cuenta en este ámbito es que las familias pueden obtener también ingresos para el consumo a través del endeudamiento utilizando sus viviendas como garantía. De hecho, como ha sido señalado anteriormente, en el caso español el endeudamiento de los hogares, expresado también en términos de su renta disponible bruta, está compuesto mayoritariamente por deudas vinculadas a la vivienda.

Para medir el aprovechamiento de este tipo de endeudamiento con finalidades de consumo, siguiendo a Barba y Pivetti (2009) calculamos el Mortgage Equity Withdrawal (MEW) de la economía española. Este tipo de endeudamiento puede ser utilizado por los consumidores para conseguir una financiación más fácil al estar garantizada con el valor neto de su hipoteca.



Partiendo de que el valor neto de la hipoteca es el valor mercado de la vivienda menos el montante acumulado de de hipotecas y préstamos con garantía hipotecaria, calculamos la diferencia entre el volumen total de préstamos concedidos para vivienda y el valor de la vivienda (nueva y de segunda mano)<sup>7</sup> vendida durante cada año, expresando finalmente dicha diferencia en términos de renta disponible de los hogares (Figura 6)



Fuente: elab. prop. a partir de Ministerio de Fomento e INE

**Figura 6.** Evolución del Mortgage Equity Withdrawal en España.

En el gráfico se aprecia con claridad que el valor de las viviendas compradas anualmente en España es superior al valor total que se pide en forma de créditos a la vivienda en un porcentaje importante de la RDB de las familias.<sup>8</sup> Se considera que esta diferencia es lo suficientemente importante para incluir los casos de aquellos individuos que pagan sus viviendas a partir de ahorros, ventas de anteriores propiedades sin que medien préstamos, etc. Por lo tanto, el Mortgage Equity Withdrawal no parece ser una vía representativa a través de la cual los españoles obtuviesen financiación para su consumo. Sin embargo, sería pertinente realizar un análisis más profundo de esta variable y confirmar su inaplicabilidad al caso español.

De todos modos, no se debe ignorar que pedir un préstamo para vivienda también es sustituir salarios por deuda para el futuro, y, como se ha analizado ya, el crecimiento de los préstamos para vivienda en términos de renta disponible fue espectacular durante el periodo 2000-2008. Este tipo de consideraciones podrían constituir un primer indicio de que las familias estaban recurriendo al endeudamiento para complementar sus ingresos corrientes.

### 3.3. ENDEUDAMIENTO POR TRAMOS DE RENTA

Si la evolución del endeudamiento antes mencionado correspondiese básicamente a los individuos de mayor renta no podríamos hablar de un efecto igualador del crédito. De ahí la necesidad de analizar la distribución del endeudamiento. En este sentido y en lo que respecta al porcentaje de hogares que tienen deudas pendientes, los datos de la Tabla 1 son coherentes con el análisis antes realizado de las restricciones a la liquidez.

Por un lado, se observa claramente que las familias agrupadas en el primer quintil sufren restricciones de liquidez. A lo largo del periodo señalado, menos del 20% del total de estos individuos tenía deudas pendientes, síntoma este de que su acceso al crédito estuvo muy limitado a lo largo de todo el periodo. Por otro lado, se constata que, por término medio, la probabilidad de que un individuo esté endeudado aumenta con el nivel de renta. Esto no resulta sorprendente dado que esta es una tendencia habitual que se reproduce en varios países, tal y como pone de manifiesto Debelle (2004).

<sup>7</sup> Gran parte de los préstamos sobre vivienda concedidos van destinados a comprar viviendas de segunda mano.

<sup>8</sup> Este resultado es coherente con Tsatsaronis y Zhu (2004), quienes afirman que el MEW no se utiliza en España, al igual que en otros países europeos continentales como Francia o Alemania.

**Tabla 1.** Porcentaje de hogares con deudas pendientes

<b>2002</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Por compra de la vivienda principal	7	19	24,6	27,3	28,2	31,6
Por compra de otras propiedades inmobiliarias	0,7	2,6	5	9	11,7	18,5
Otras deudas con garantía real	0,6	2,5	4,5	3,6	4,6	6,5
Crédito personal	7,3	18,3	24,1	25,5	24	24,6
Deudas de tarjetas de crédito	2	1,9	2	3,2	6,3	4,4
Al menos algún tipo de deuda	15,7	37,6	49,4	54	58,1	64,2
<b>2005</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Por compra de la vivienda principal	6,8	21,3	32	35,3	36,8	32,7
Por compra de otras propiedades inmobiliarias	0,9	4,3	5,5	12,1	12,9	19,5
Otras deudas con garantía real	1	2,7	5	4,3	4,3	5,3
Crédito personal	10	22,4	28	32,1	30,8	30,1
Deudas de tarjetas de crédito	1,5	2	2,5	2,6	1,1	1,5
Otras deudas	1,7	2	4,2	2,6	3,6	4,7
Al menos algún tipo de deuda	18,7	42,3	57,5	63	66,5	65,4
<b>2008</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Por compra de la vivienda principal	7	20,6	38,4	33,5	33,3	30,1
Por compra de otras propiedades inmobiliarias	0,7	3,4	6,6	9,2	15,5	23,3
Otras deudas con garantía real	0,2	1,9	4,3	4,1	3,8	5,7
Crédito personal	9	21,9	29,6	29,3	29,8	21,6
Deudas de tarjetas de crédito	2,6	4,3	10,5	11,3	10,4	5,4
Otras deudas	1,2	2,1	2,9	3,6	3,3	3,5
Al menos algún tipo de deuda	16,5	42,3	63,6	61,2	68,5	64,7

Fuente: Banco de España (2007) y Banco de España (2010)

Sin embargo, la evolución entre 2002 y 2008 sí refleja un levantamiento de las restricciones de la liquidez (y/o un incremento notable de la demanda crediticia) para los individuos situados entre el percentil 20 y el 60, en particular entre el 40 y el 60. De hecho, la probabilidad de que una familia de este nivel de renta esté endeudada aumenta 14,2 puntos porcentuales en todo este período.

Si, además, se observa la desagregación ofrecida en la Tabla 1, se aprecia que en los dos tipos de crédito más asociados al consumo (el crédito personal y las deudas de tarjetas de crédito) existe un importante crecimiento del peso de las familias de renta media. En particular en el quintil central la proporción de familias endeudadas crece 5,5 puntos porcentuales (crédito al consumo) y 8,5 puntos porcentuales (deudas

de tarjetas de crédito). Por otro lado, también cabe destacar que la proporción de hogares del decil superior que recurrían al crédito al consumo disminuyó entre 2002 y 2008 (-3 %).

En suma, estos datos permiten apreciar que cada vez más hogares, y de rentas cada vez más bajas, accedieron a estas fuentes de financiación.

No obstante, a efectos de evaluar las posibles implicaciones de los niveles y la evolución del endeudamiento familiar, el análisis del porcentaje de hogares que cuentan con alguna deuda es inevitablemente limitado y debería completarse con información sobre la magnitud de las mismas. Esta información sobre los valores del cociente entre deuda y renta del hogar se recoge en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Ratio deuda/renta del hogar.

<b>2002</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Mediana	104,8	90,6	92,7	67,1	52,5	46
Porcentaje con ratios superiores a 3	34,5	12,4	8,6	3,6	0,9	1,6
<b>2005</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Mediana	137	109,4	113,4	114,3	93,1	59,9
Porcentaje con ratios superiores a 3	42,5	28,3	23,4	15	11,3	4,6
<b>2008</b>						
<i>Percentil de renta</i>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-90	90-100
Mediana	147,7	137	148	95,8	84,6	62
Porcentaje con ratios superiores a 3	34,1	29,7	28,1	21,9	16,3	8,3

Fuente: Banco de España (2010) y Banco de España (2007)

De acuerdo con los datos de esta tabla, a primera vista, en el caso español el endeudamiento en términos de renta del hogar se concentra mayoritariamente en los quintiles de menores ingresos.<sup>9</sup> El decil de más ingresos tiene unas ratios de endeudamiento que, a pesar de que crecen, lo hacen solo del 46% al 62%. Mucho más notable es el incremento para el quintil inferior, que de deber (en términos de mediana) el 105% de su renta en 2002 pasa a deber el 148% en el año 2008. Otros incrementos notables fueron experimentados por los individuos entre el percentil 20 y el 60. Es destacable también el hecho de que los individuos del grupo 60-90 fueron los únicos que redujeron su ratio de endeudamiento entre 2005 y 2008.

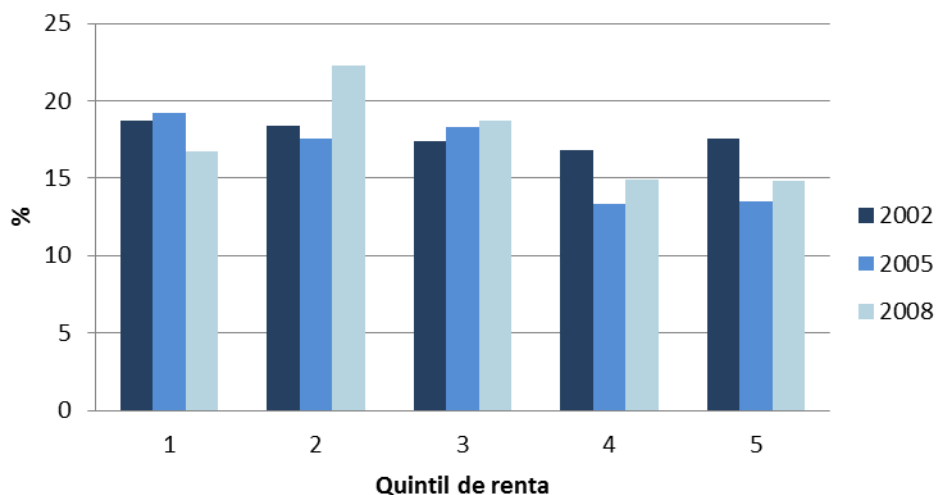
Estas cifras apuntan en la dirección de que las condiciones financieras, vinculadas al incremento en la demanda crediticia, facilitaron que los grupos de menor renta se endeudasen de modo creciente, hasta el punto de que en 2008 la ratio deuda/renta del hogar mediana fuese superior al 130% para los tres grupos situados por debajo del percentil 60.

La evidencia que aportan las anteriores cifras sobre el endeudamiento por tramos de renta puede completarse con alguna información relevante sobre el ahorro. En efecto, si los individuos utilizan la deuda para incrementar sus ingresos más allá de los que obtienen vía salarial con la finalidad de mejorar su capacidad de consumo, lo lógico es que este comportamiento vaya acompañado de una tasa de ahorro decreciente.

En este sentido la EFF aporta datos relativos a los hogares que gastan más de lo que ingresan. Los porcentajes agrupados por quintiles de renta se recogen en la Figura 7. Tal y como se desprende de estos

<sup>9</sup> Debelle (2004) indica ya señalaba que lo habitual es que las ratios deuda/ingresos más elevadas se hallen en los grupos con menores ingresos y lo atribuye a los hogares con cabezas de familia más jóvenes que acaban de comprar una casa.

datos, aquellos hogares que gastan más de lo que ingresan en general se encuentran en los tramos de renta de los que se endeudan con finalidad de consumo (que es la segunda forma elegida por los hogares para compensar este desequilibrio, tras “recurrir a ahorros” y por delante de “ayuda familiar”, según los datos de la propia encuesta). Se aprecia, por tanto, que estos hogares están concentrados fundamentalmente en los tres quintiles inferiores de renta.



Fuente: elab. prop. a partir de microdatos de la EFF

**Figura 7.** Porcentaje de hogares que gastan más de lo que ingresan

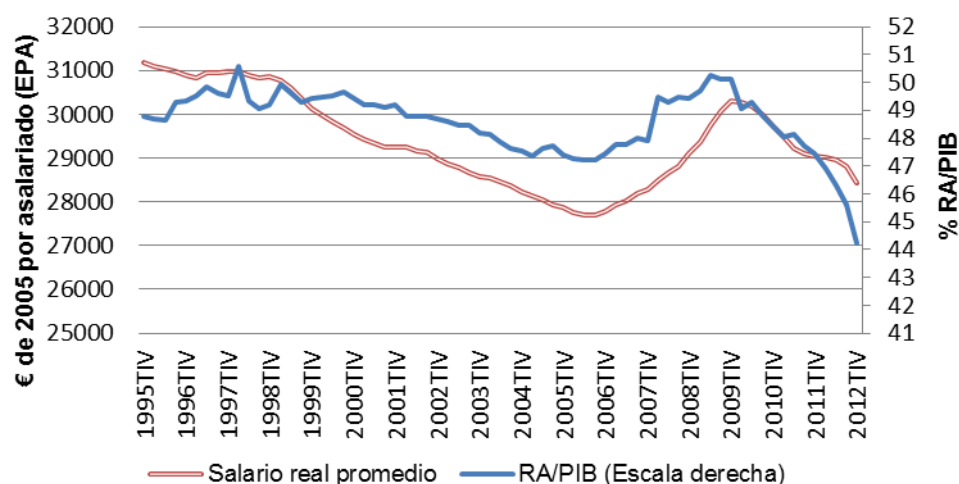
De todos modos, la distribución temporal de las EFF y su carácter trienal dificulta el análisis de la evolución, ya que en el año 2008 algunos de los hogares podían estarse viendo afectados ya por el cambio de tendencia en el ciclo económico. Sin embargo, lo que sí se puede observar es que la dispersión por quintiles de renta del porcentaje de hogares que “gastan más de lo que ingresan” ha aumentado desde 2002 a 2008, concentrándose en los individuos de los quintiles inferiores.

### 3.4. SALARIOS REALES Y PESO RELATIVO DE LA REMUNERACIÓN DEL TRABAJO EN EL PIB

En principio, la evidencia recopilada en los apartados anteriores es consistente con la idea de que el recurso al crédito genera una especie de efecto renta, especialmente significativo entre los consumidores de los tramos inferiores de renta a los cuales les permite acceder a niveles de consumo superiores a los que accederían en función de su renta corriente.

Por otra parte, también cabe ahondar en la cuestión de en qué medida se produce un "efecto sustitución de salarios por deuda", expresión con la que se alude al comportamiento de las familias se financian a través del endeudamiento en lugar de hacerlo vía salarios.

Los datos de la Figura 8 reflejan que en el período 2000-2007 tanto la participación de los trabajadores en la distribución del ingreso nacional como el salario real medio de los trabajadores registraron descensos de manera prácticamente ininterrumpida. Este es un hecho especialmente destacable en un período de prosperidad económica. Además, esta tendencia descendente se agudiza una vez transcurridos los primeros años de la última crisis



Fuente: elab. prop. a partir de INE y OCDE (deflactor: IPC)

**Figura 8.** Salario real promedio y participación de la remuneración de asalariados en el PIB.

Ciertamente, de acuerdo con los datos hay una primera fase inicial de la crisis en la que estadísticamente se detecta tanto un aumento del salario medio real como de la participación salarial en el PIB. Esta aparente anomalía que supone el alza de los salarios en tiempos de crisis es explicable, en el primer caso, por un problema de metodología estadística de cálculo de los salarios reales. En el segundo, se entiende esta primera fase de aumento de la participación de la remuneración de los asalariados como una consecuencia de la fuerte caída de los beneficios empresariales provocada por la crisis misma. No obstante, transcurrido este primer período de ajuste, la tendencia descendente en ambos casos es inequívoca.<sup>10</sup> En definitiva, el ajuste de la crisis recae sobre la masa salarial. En la primera fase de la crisis afecta al número de empleados y en la segunda al salario.

A la luz de la evolución de estos indicadores, o que parece indudable es que difícilmente se podrían mantener tasas de crecimiento del consumo, la demanda y, en última instancia, de la producción que se registraron en este período, a no ser que el ingreso disponible de las familias se completara con la el acceso al crédito.

Por lo tanto, si combinamos estos datos con los del endeudamiento familiar por tramos de renta, la evidencia obtenida para el caso español sugiere que el crecimiento del consumo en un período de estancamiento de los salarios reales se sostuvo a partir de la expansión del crédito y el endeudamiento de la mayoría de las familias con menores niveles de renta.

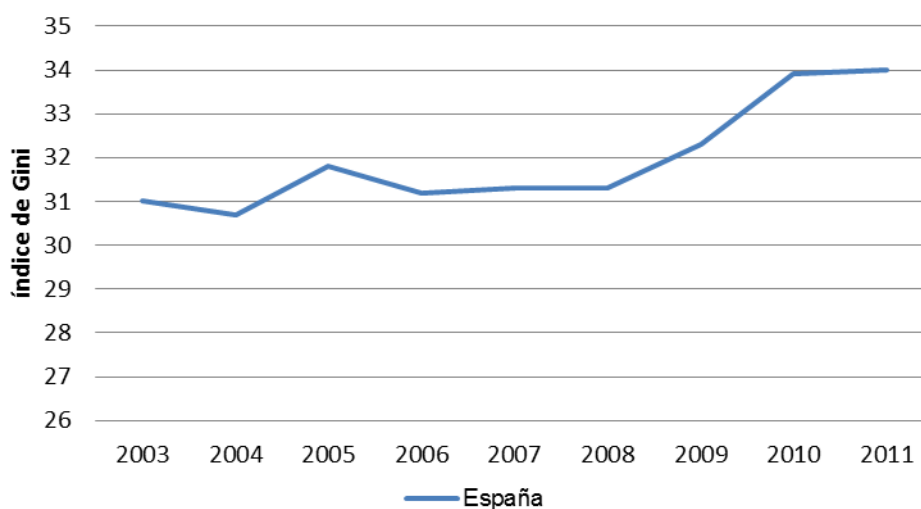
#### 4.- DESIGUALDADES EN RENTA Y DESIGUALDADES EN CONSUMO

Partiendo del hecho de que en los años correspondientes a la década previa a la última crisis se han relajado considerablemente las restricciones a la liquidez para gran parte de los hogares españoles, y de que estos han reaccionado endeudándose más (ya sea para suavizar su consumo a lo largo de su vida o por algún otro de los factores), cabría esperar que las desigualdades en términos de consumo se hayan incrementado menos o reducido más que las desigualdades en términos de renta. Si los datos permiten constatar este extremo, se podría hablar de la existencia de evidencia empírica favorable a un efecto igualador del crédito.

Como punto de partida en la evaluación de las desigualdades en la distribución de la renta en España se pueden utilizar los datos del índice de Gini ofrecidos por Eurostat. Tal y como se desprende la evolución de

<sup>10</sup> Dado que el salario medio es una media estadística, es importante conocer cómo se distribuye. Si todos los asalariados cobraran lo mismo entonces un descenso o aumento del empleo no afectaría al salario medio. Sin embargo, si tal y como ocurre en España, la distribución de las remuneraciones de los trabajadores es muy asimétrica, los efectos finales son muy distintos. En España el mercado laboral es muy dual. Por un lado están los trabajadores fijos (con salarios más altos) y otro de trabajadores temporales (con menores salarios). En un inicio de crisis se da un descenso del empleo que se concentra fundamental en el colectivo de trabajadores temporales y peor pagados, con lo cual este fenómeno genera automáticamente un alza estadística en los salarios medios. Sin embargo, a medida que avanza la crisis, el incremento del desempleo acaba presionando a la baja los salarios de la práctica totalidad de los trabajadores, con el consiguiente estancamiento o reducción de los mismos

este indicador que muestra la Figura 9, en el período que transcurre entre los años 2003 y 2007 (etapa de expansión económica) las variaciones son insignificantes. Por contra, a partir de 2008 las desigualdades crecen abruptamente, lo cual es consecuente con los efectos que sobre esta variable tiene el desempleo.



Fuente: Eurostat

**Figura 9.** Índice de Gini para la economía española.

A partir de esta constatación, una posible lectura del hecho de que no se hayan reducido las desigualdades en la época de expansión a pesar del fuerte crecimiento del empleo, es que el empleo creado es de salarios bajos. Esto parece conciliarse con la idea de que muchos de los perceptores de estos salarios bajos financiaron crecientes niveles de consumo con el recurso al endeudamiento.

A efectos de comparar la evolución de las desigualdades en renta y las desigualdades en consumo, la información que revela el índice de Gini se puede completar con los microdatos de la EFF, puesto que esta fuente proporciona datos detallados de ambas variables (renta y consumo) que se pueden agrupar en percentiles de renta.

En primer lugar, se han estimado los valores del indicador S80/S20 en términos de renta. Este indicador se utiliza según su definición de Eurostat: la ratio del total de la renta recibida por el 20% de la población con mayor renta (quintil superior) respecto al total de la renta del 20% de la población con menor renta (quintil inferior), entendiendo renta como renta disponible ajustada.

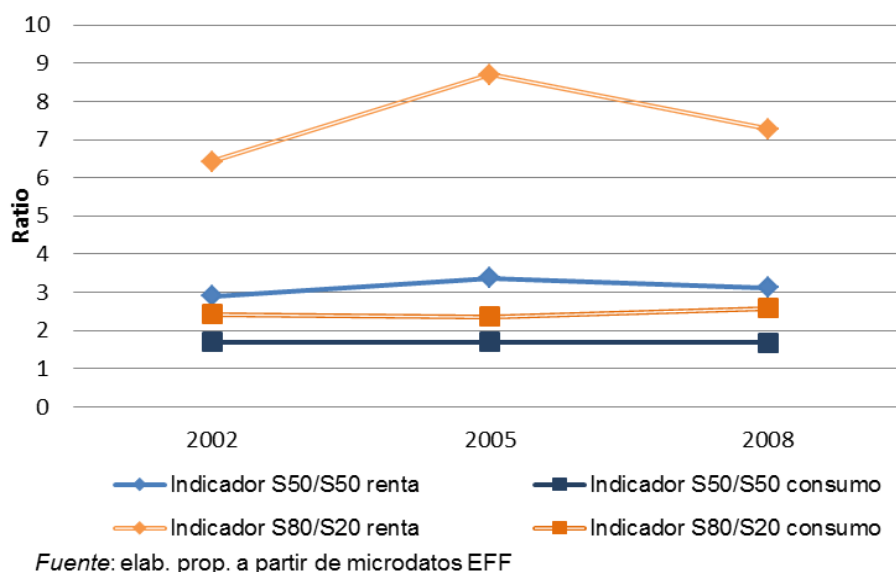
Para obtener los valores de esta renta del hogar se utiliza la renta total del hogar, entendida ésta como la suma de la renta relacionada con la actividad laboral y la no relacionada con la actividad laboral (Banco de España, 2011). A la hora de realizar cálculos de desigualdades resulta más adecuado considerar la renta disponible equivalente del hogar, es decir, la resultante de dividir la renta total del hogar entre el número de miembros (ponderando como 1 el cabeza de familia, 0,5 el resto de individuos mayores de 14 años y 0,3 el resto de individuos menores de 14 años que vivan en el hogar, según el criterio de la OCDE que sigue Eurostat). Estas ponderaciones reconocen las economías de escala derivadas de la vida en familia. De esta manera la renta del hogar se convierte en una “renta tipo” de “hogares de tamaño equivalente”. Se soluciona así el problema inherente a la comparación de hogares de características muy diversas.

Utilizando los datos disponibles para las tres oleadas de la encuesta, y siguiendo la metodología antes descrita, se ha procedido a calcular el indicador de desigualdad en la renta S80/S20, entendiendo renta como renta disponible ajustada equivalente.

En segundo lugar, se ha calculado un indicador S80/S20 para el consumo. Este indicador es el cociente entre el consumo total de los individuos pertenecientes al quintil de renta más elevada y el consumo de los individuos pertenecientes al quintil inferior de renta. Lógicamente, para el cálculo de dicho consumo la variable “consumo familiar anual” fue ajustada de igual forma que la renta por el número de miembros de la unidad familiar.

Los resultados derivados de la comparación de los valores del indicador S80/S20 de renta y consumo pueden visualizarse en la Figura 10. La primera observación destacable es la existencia de menor desigualdad en términos de consumo que en términos de renta. Este resultado es coherente con la teoría económica más básica que establece que la propensión marginal a consumir disminuye según la renta aumenta y, por tanto, los individuos de renta más baja consumirán una proporción mayor de su renta que los individuos de renta mayor. Por otra parte, no se debe pasar por alto que la acción redistribuidora del

Estado también tiene una influencia en esta diferencia, favoreciendo que las desigualdades en consumo sean muy inferiores a las desigualdades en términos de renta.<sup>11</sup>



**Figura 10.** Indicadores S80/S20 y S50/S50 para renta y consumo

En lo que se refiere a la evolución de estos indicadores, en la muestra de hogares de la EFF se aprecia claramente que las desigualdades en términos de consumo se mantuvieron prácticamente estables durante el periodo, sobre todo en comparación con las desigualdades en términos de renta, que experimentaron un notable repunte entre 2002 y 2005 para luego moderarse en la oleada de 2008.<sup>12</sup>

Estos datos, sin ser totalmente concluyentes, confieren cierta verosimilitud a la hipótesis de que las desigualdades en términos de consumo no respondieron a las variaciones en las desigualdades en términos de renta, sino que se mantuvieron “artificialmente” reducidas durante todo el periodo objeto de estudio. Por lo tanto, esta evidencia sería compatible con la existencia de un efecto igualador del crédito durante dicho periodo.

Sin embargo, el indicador S80/S20 antes descrito podría adolecer de un problema de falta de generalidad a la hora de medir la evolución de la desigualdad, dado que para su cálculo solamente se tienen en cuenta las rentas recibidas por los quintiles superior e inferior de renta, que muestran comportamientos particulares derivados de su posición extrema en la distribución de la renta. Por esta razón, con el objeto de tomar en consideración la totalidad de las rentas, se ha calculado la ratio entre los ingresos totales de los individuos que están por encima de la mediana y los ingresos totales de los individuos que están por debajo (S50/S50, adaptando la terminología de Eurostat al caso que nos ocupa).<sup>13</sup>

Los valores que arrojan las ratios S50/S50, aunque menores que los de las S80/S20, apuntan en la misma dirección que estos últimos y permiten, en general, extrapolar los resultados más arriba señalados.

## 5. CONCLUSIONES

El proceso de endeudamiento experimentado por las familias españolas en la última fase expansiva de la economía y su posterior corrección con el estallido de la crisis tiene importantes implicaciones en varios

<sup>11</sup> Brzozowski, M. et al. (2010) ofrecen evidencia de este hecho para el caso canadiense.

<sup>12</sup> A estos efectos, ha de tenerse en cuenta que los indicadores obtenidos no coinciden exactamente en el tiempo, dado que, como se ha mencionado ya, los datos de renta corresponden al año anterior a aquel en el que se realiza la encuesta, mientras que los datos de consumo están asociados al propio año de la encuesta (concretamente, en parte a los 12 meses anteriores antes de que cada hogar conteste el cuestionario y en parte se derivan de multiplicar por 12 el consumo medio mensual señalado por la familia en el momento de la realización de la encuesta).

<sup>13</sup> Se ha procedido de igual modo que el descrito para el indicador S80/S20 a la hora de calcular este indicador en términos de consumo.

ámbitos. Este trabajo se ha centrado fundamentalmente en la búsqueda de indicios en una doble dirección. Por un lado, sobre el papel desempeñado por las desigualdades en el proceso de endeudamiento familiar y, por otro, sobre las posibles consecuencias distributivas derivadas de las condiciones financieras.

Más concretamente, el análisis desarrollado a lo largo del presente trabajo permite obtener evidencia favorable a las siguientes hipótesis.

En primer lugar, en la economía española en la última fase expansiva del ciclo económico ha tenido lugar una sustitución de salarios por deuda que va más allá de lo que sería atribuible a un comportamiento racional de maximización intertemporal de la utilidad por parte de las familias (consumidores).

En segundo lugar, las condiciones financieras favorables imperantes durante dicha etapa permitieron relajar las restricciones de liquidez que afectan en mayor medida a las familias de los tramos de rentas más bajas, lo cual parece haber tenido un efecto de contención de las desigualdades, en especial si se miden en términos de consumo.

Finalmente, cabe señalar que, de verificarse la hipótesis básica de este trabajo, con la desaparición de las condiciones financieras favorables desde el inicio de la última crisis cabría esperar un incremento de las desigualdades.

En lo que respecta al posible incremento de las desigualdades en términos de renta, esta predicción se explica por el efecto, contrastado en la literatura, del desempleo sobre las mismas.

En lo referente a las desigualdades en términos de consumo, la predicción de su incremento está estrechamente vinculada a la argumentación desarrollada en este trabajo. Desde el punto de vista de la oferta, las condiciones financieras son más restrictivas en la actualidad y, por el lado de la demanda, muchos de los factores que impulsaban a los individuos a financiar su consumo con crédito se han moderado (por ejemplo, es muy probable que el efecto riqueza haya cambiado de signo debido a la reducción del precio de los activos inmobiliarios).

Como resultado de estos factores, las familias cada vez recurren menos al endeudamiento para financiar su consumo. Por tanto, en la medida en que los hogares, especialmente los de menor renta y riqueza, estén volviendo a sufrir “restricciones a la liquidez”, no podrán distribuir su consumo como desearían. De este modo, dichos hogares se verían limitados a la utilización de su renta corriente que, en muchos casos, se ha visto seriamente mermada. En estas circunstancias, el incremento futuro de las desigualdades en términos de consumo será más que probable.

Aunque la publicación de los resultados de la Encuesta Financiera de las Familias 2011 permitirá realizar un estudio más exhaustivo de los cambios derivados de la nueva situación económica que atraviesa España, lo que parece muy probable es que el endeudamiento creciente de las familias sea uno de los factores que ha agravado la severidad de los efectos del incremento del desempleo y de la brusca corrección en los precios de los activos inmobiliarios sobre las desigualdades.

En todo caso, a pesar de la evidencia del fenómeno de sustitución de salarios por deuda y de la constatación de la relación entre dicho fenómeno y la evolución de las desigualdades, no tenemos evidencia en términos de causalidad.

## REFERENCIAS

- ADDABO, T.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, R.; LLORCA-RODRÍGUEZ, C.; MACCAGNAN, A. (2011): The impact of the crisis on unemployment and household income in Italy and Spain. *ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequality Working Papers*, n. 235.
- AGNELLO, L.; SOUSA, R.M. (2012): How do banking crises impact on income inequality? *Applied Economics Letters* 19, 1425-1429.
- ANDO, A.; MODIGLIANI, F. (1963): The Life-Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests, *American Economic Review*, 103, 55-84.
- ANTZOULATOS, A. A. (1996): Consumer credit and consumption forecasts. *International Journal of Forecasting*, 12 (4), 439-453.
- ARON, J.; DUCA, J.V.; MUELLBAUER, J.; MURATA, K.; MURPHY, A. (2011): Credit, housing collateral and consumption: evidence from Japan, the UK and the US. *Review of Income and Wealth*, 58 (3), 397-423.
- AYALA, L.; CANTÓ, O.; RODRÍGUEZ, J.G. (2011): Poverty and the business cycle: The role of the intra-household distribution of unemployment. *ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequalities Working Papers*, n. 222.
- BACCHETTA, P; GERLACH, S. (1997): Consumption and credit constraints: International evidence. *Journal of Monetary Economics*, 40 (2), 207-238.
- BANCO DE ESPAÑA (2007): Encuesta Financiera de las Familias (EFF) 2005: métodos, resultados y cambios entre 2002 y 2005. *Boletín económico*, 12.
- BANCO DE ESPAÑA (2010): Encuesta Financiera de las Familias (EFF) 2008: métodos, resultados y cambios entre 2008 y 2008. *Boletín económico*, 12.



- BARBA, A; PIVETTI, M. (2009): Rising household debt: Its causes and macroeconomic implications – a long-period analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 33 (1), 113-137.
- BARBA, A; PIVETTI, M. (2011): Changes in income distribution, financial disorder and crisis. En BRANCACCIO, E.; FONTANA, G. (ed.): *The Global Economic Crisis: New Perspectives on the Critique of Economic Theory and Policy*. Routledge, Londres., 81-97.
- BARBA, A; PIVETTI, M. (2012): Distribution and accumulation in post-1980 advanced capitalism. *Review of Keynesian Economics*, (1), 126-142.
- BERNANKE, B; GERTLER, M. (1989): Agency costs, net worth, and business fluctuations. *The American Economic Review*, 79 (1), 14-31.
- BONHOMME, S; HOSPIDO, L. (2012): The cycle of earnings inequality: Evidence from Spanish Social Security data. Institute for the Study of Labor (IZA) Discussion Paper, núm. 6669, Bonn.
- BOONE, L; GIROUARD, N; WANNER, I. (2011): Financial market liberalisation, wealth and consumption. OECD Economics Department Working Papers, n. 308.
- BRADY, R.R. (2008): Structural breaks and consumer credit: Is consumption smoothing finally a reality? *Journal of Macroeconomics*, 30 (3), 1246-1268.
- BRADY, R.R. (2010): Consumer credit, liquidity and the transmission mechanism of monetary policy. *Economic Inquiry*, 49 (1), 246-263.
- BROWN, C. (2004): Does income distribution matter for effective demand? Evidence from the United States. *Review of Political Economy*, 16 (3), 291-307.
- BRZOZOWSKI, M.; GERVAIS, M; KLEIN, P.; SUZUKI, M. (2010): Consumption, income and wealth inequality in Canada. *Review of economic dynamics*, 13 (1), 52-75.
- CAMPBELL, J.Y.; MANKIW, N.G. (1989): Consumption, income and interest rates: Reinterpreting the time series evidence. En BLANCHARD, O. J.; FISHER, S. (ed.): *NBER Macroeconomics Annual 1989*, Vol. 4, 185-246. MIT Press.
- CARROLL, C.D.; OTSUKA, M.; SLACALEK, J. (2011): How large are housing and financial wealth effects? A new approach. *Journal of Money, Credit and Banking*, 43 (1), 55-79.
- CASE, K.E.; QUIGLEY, J.M.; SHILLER, R.J. (2005): Comparing wealth effects: The stock market versus the housing market. *Advances in Macroeconomics*, 5 (1), 1-34.
- COIBION, O.; GORODNICHENKO, Y.; KUENG, L; SILVIA, J. (2012): Innocent bystanders? Monetary policy and inequality in the US. *Discussion Paper Institute for the Study of Labor (IZA)*, n. 6633
- DEBELLE, G. (2004): Macroeconomic implications of rising household debt. *Bank for International Settlements (BIS) Working Paper*, n. 153..
- FARRÉ, L; VELLA, F. (2008): Macroeconomic conditions and the distribution of income in Spain. *Labour*, 22 (3), 383-410.
- FUNDACIÓN ALTERNATIVAS (2013): 1<sup>er</sup> Informe sobre la Desigualdad en España. Fundación Alternativas. Madrid.
- FOSTER, J.B.; MAGDOFF, H. (2000): Working class households and the burden of debt. *Monthly Review*, 52 (1).
- FOSTER, JB. (2006): The household debt bubble. *Monthly Review*, 58 (1).
- FRIEDMAN, M. (1957): *A theory of the consumption function*. Princeton University Press, Princeton.
- GALBRAITH, J.K. (1998): With Economic Inequality for All. *The Nation*, 7-14 de septiembre de 1998.
- HEATHCOTE, J.; PERRI, F.; VIOLANTE, G.L. (2010): Unequal we stand: An empirical analysis of economic inequality in the United States, 1967-2006. *Review of Economic Dynamics*, 13 (1), 15-51.
- IACOVIELLO, M. (2008): Household debt and income inequality, 1963-2003. *Journal of Money, Credit and Banking*, 40 (5), 929-965.
- KING, R.G.; LEVINE, R. (1993): Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 717-737.
- LUDVIGSON, S. (1999): Consumption and credit: a model of time-varying liquidity constraints. *Review of Economics and Statistics*, 81 (3), 434-447.
- MODIGILIANI, F. (1966): The life cycle hypothesis of saving, the demand for wealth and the supply of capital. *Social Research*, 33 (2), 160-217.
- PICHETTE, L; TREMBLAY, D. (2003): Are wealth effects important for Canada? *Bank of Canada Working Paper*, n. 30.
- PIJOAN-MAS, J.; SÁNCHEZ-MARCOS, V. (2010): Spain is different: Falling trends of inequality. *Review of Economic Dynamics*, 13 (1), 154-178.
- RAJAN, R.G. (2010): *Fault Lines – How Hidden Fractures Still Threaten the Global Economy*. Princeton University Press, Princeton.
- SHAPIRO, M.D. (1984): The permanent income hypothesis and the real interest rate: some evidence from panel data. *Economics Letters*, 14 (1), 93-100.
- TSATSARONIS, K.; ZHU, H (2004): What drives housing price dynamics: cross-country evidence. *BIS Quarterly Review*, marzo, 65-78.

# La cohesión regional en la UE en 2000-2010: Una aproximación a partir del Índice de Lisboa

**Luis Pérez y Pérez**

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA)  
Avda. Montañana, 930  
50.059 Zaragoza

**Miguel Ángel Marcos Calvo**

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II/ Universidad Rey Juan Carlos  
C/ Paseo de los Artilleros s/n  
28036 Madrid

e-mail autor de contacto: [miguel.marcos@urjc.es](mailto:miguel.marcos@urjc.es)

## Resumen

El objetivo de la cohesión económica y social, presente en el Acta Única Europea, se hizo realidad en 1988 dando origen a la política de cohesión. Todos los ciudadanos de la UE pueden participar y beneficiarse de ella ya que la política de cohesión es la “mano invisible” que permite tanto un desarrollo equilibrado y sostenible entre las regiones como su integración. Hoy en día, tras más de 20 años de política de cohesión, ¿qué balance podemos destacar? Aunque la cohesión económica y social ha sido un objetivo preciso en su definición política, no lo es tanto en su delimitación técnica. Su cuantificación presenta una elevada dificultad dadas las diferentes dimensiones que la conforman (*calidad de vida, marginación y pobreza, distribución de la renta, educación, I+D, etc.*). La multidimensionalidad implícita en el Índice de Lisboa permite la aproximación a la cuantificación de la cohesión al considerar de manera simultánea las desigualdades regionales en un conjunto de información. Concretamente, este índice sintetiza en un solo valor cuánto de lejos está el conjunto de regiones de los ocho objetivos de Lisboa y cuánta distancia hay entre dichas regiones. La metodología de elaboración del índice permite identificar las distancias de las regiones en cada uno de los ocho objetivos considerados. Para valorar la evolución de la cohesión, y siguiendo a Dijkstra (2010), se ha calculado el índice de Lisboa desde el año 2000 hasta el 2010 para un conjunto de 265 regiones de la UE y utilizando información estadística regional procedente de Eurostat. Dicha serie de índices permite contrastar la evolución de la cohesión tanto de forma agregada como por grupos de interés. Además, también es posible explicar las variaciones de posición de cada una de las región identificando el indicador, o indicadores, causante/es de la misma.

**Palabras clave:** Política Regional, Política de Cohesión, Cohesión Socioeconómica, Desigualdad regional, Objetivos de Lisboa,

**Área Temática:** 2.Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

“EU Regional Cohesion in 2000-2010. An approach based on the Lisbon Index”

The objective of the economic and social cohesion, as part of the Single European Act, became reality in 1988, giving rise to the cohesion policy. All EU citizens can participate and benefit from it since the cohesion policy is the “invisible hand” that ensures a balanced and sustainable development between regions as well as their integration. Nowadays, after more than 20 years of cohesion policy, which outcomes can be remarked? Though the economic and social cohesion has been an accurate objective from the political point of view, it has not been so precise for technical purposes. Its quantification presents great difficulties given the different aspects included (*quality of life, marginalization and poverty, income distribution, education, R+D, etc.*). The multidimensionality implicit in the Lisbon Index enables the cohesion quantification when considering simultaneously regional inequalities within a whole information. In particular, this index synthesizes in just one value the distance between all regions and the differences among them. It also allows identifying the distances of the regions with respect to each of the eight considered objectives. In order to assess the cohesion evolution and following Dijkstra (2010), the Lisbon Index has been evaluated for 265 EU regions by applying regional statistics from Eurostat from 2000 to 2010. Those indexes permit to verify the cohesion evolution in an aggregated way and by groups of interest as well as to explain the variations of each region identifying the responsible indicator or indicators which are affecting them.

*Key Words:* Regional Policy, Cohesion Policy, Socio-economic Policy, Regional inequality, Lisbon objectives.

*Thematic Area:* 2 National, Regional and Local Economics

## 1. INTRODUCCIÓN

Describir lo que hoy en día se entiende por “*objetivos fundamentales regionales en la Unión Europea (UE)*” no es una tarea sencilla debido a que, habitualmente, se entremezclan términos como *crecimiento*, *convergencia*, *igualdad y desigualdad*, *desarrollo*, *cohesión*, *bienestar*, *calidad de vida* que, obviamente, ni tienen alcances iguales ni significan lo mismo. Debido a que este trabajo se centra en analizar la cohesión parece conveniente comenzar aclarando el significado de dichos términos.

Es habitual el uso del *crecimiento económico* como el principal indicador del estado de una economía. Concretamente, parte de la solución de los problemas de los países y regiones pasa por un crecimiento sostenido. Ahora bien, este crecimiento es parte de un concepto más amplio que es el de *desarrollo*, ya que integra, para un espacio, elementos sociales, ambientales y/o políticos (dimensión social y humana además de la económica). Por tanto, el desarrollo es mucho más complejo que el simple crecimiento económico, siendo la combinación apropiada de aspectos como educación, salud, dotación de infraestructuras físicas y de comunicación, medio ambiente y recursos naturales, etc.

Desde el punto de vista cuantitativo, entendemos que una distribución más equitativa de la renta interpersonal e interterritorial constituye un signo inequívoco de un mejor desarrollo, dado que sus beneficios se reparten de manera igualitaria entre todas las regiones. Estas consideraciones sobre la *igualdad / desigualdad* son extensivas a muchos aspectos, aunque es habitual, por simplificación, reducirlo a los aspectos puramente económicos. Esto hace que el concepto de *convergencia*, entendido como el proceso de *reducción de las desigualdades* entre diferentes espacios territoriales, adquiera una gran trascendencia.

No obstante, se debe destacar que la convergencia en renta per cápita entre regiones no es equivalente a la noción de convergencia en niveles de vida. En realidad, tan solo la primera es un medio para el logro de la segunda, ya que la renta es un componente básico del *bienestar*, pero no el único. Por tanto, la convergencia en los resultados económicos solamente ayudará a la consecución del objetivo último de la política regional comunitaria: “la consecución de un alto *grado de cohesión económica y social*”, si viene acompañado, al mismo tiempo, de un proceso de convergencia en todos aquellos elementos que inciden en el bienestar de las personas como son los sociales, ambientales, etc.

Con este trabajo abordamos el análisis de las desigualdades regionales desde una perspectiva basada no ya en el comportamiento de una única variable, como el PIB por habitante sino en el de un conjunto de indicadores expresados de forma sintética y relacionados con la cohesión económica y

social, aspectos menos estudiados en la literatura (Cuadrado y Marcos, 2005; Bachtler y Wren, 2006; Comisión Europea, 2007).

Ahora bien, aunque el objetivo de la cohesión económica y social ha sido un objetivo preciso en su definición política, su delimitación técnica presenta una mayor dificultad. Así, para la cuantificación y análisis de su evolución en un territorio, el concepto de cohesión da lugar a numerosísimas dimensiones como son: *la evolución de la calidad de vida de los distintos estratos sociales de la población, los aspectos de marginación y pobreza, las disparidades en la distribución funcional y territorial de la renta, la accesibilidad a la vivienda, la igualdad de oportunidades, la sanidad, la educación, la cultura, el medio ambiente, la distribución de las dotaciones de capital público*, entre otros aspectos.

Afortunadamente, las referencias comunitarias orientan el concepto de cohesión hacia el campo de la “reducción de las disparidades interregionales”, es decir, hacia un enfoque dinámico, próximo a la idea de convergencia, tal y como señala el artículo 130A del Tratado de la Unión, que combina los objetivos de “desarrollo armonioso” de Europa y de reducción de “las disparidades entre los niveles de desarrollo de las distintas regiones y el atraso de las menos favorecidas”.

Por su parte, el Tratado de Lisboa plantea en su artículo 2.3 que “La Unión fomentara la cohesión económica, social y territorial, y la solidaridad entre los Estados Miembros”. Además, con anterioridad a dicho tratado, la Estrategia de Lisboa de 2000 se planteaba los retos que debía afrontar la UE durante la primera década del siglo XXI para convertirse en la economía más competitiva a nivel mundial. Para ello se establecieron objetivos precisos en materia de empleo, educación e I+D+i. A mitad de la década la Comisión Europea (2005) relanzó la denominada Estrategia Renovada de Lisboa, que sirvió como referencia para elaborar la nueva Política Regional del periodo 2007-2013. No obstante, la evaluación llevada a cabo por la Comisión Europea pone de manifiesto que los objetivos de Lisboa no se han cumplido en la mayor parte de los Estados miembros (European Commission, 2010).

¿Qué podemos decir de esta situación a escala regional? Con el fin de responder a la pregunta, analizamos la Estrategia de Lisboa desde una perspectiva regional. Este objetivo es tanto más pertinente en estos momentos, toda vez que la Comisión Europea (2010) se ha planteado los nuevos retos a los que se enfrentan los países y las regiones de la UE en el horizonte del 2020. De nuevo en esta ocasión se formulan objetivos similares a los de la Estrategia de Lisboa, aunque en un nuevo entorno marcado por una profunda crisis económica que, como veremos, afectará de forma más negativa a las regiones europeas más vulnerables.

Los objetivos cuantificables de la Estrategia de Lisboa se basan en valores concretos de las tasas de empleo, los niveles de educación y formación, y del gasto en I+D+i público y privado. Lo que nos planteamos es saber hasta qué punto las regiones de la UE van alcanzando similares cotas de cohesión económica, social y territorial. Nuestra aproximación se basará en el cálculo del Índice Regional de Lisboa auspiciado por la UE entre los diferentes indicadores sintéticos que se pueden elaborar a partir de diferentes enfoques metodológicos (Salvati y Zitti, 2008; Zhou et al., 2010).

En dicho contexto, este trabajo tiene como primer objetivo general valorar si, tras más de 20 años de política de cohesión en la UE, ha mejorado la cohesión entre sus regiones. En el caso de no llegar a identificar una mejora en la cohesión entre ellas, en segundo lugar se pretende valorar si lo han hecho algunos conjuntos determinados de regiones que son objetivo de políticas comunitarias diferenciales, como las denominadas “Regiones del objetivo de Convergencia” y las “Regiones del objetivo Competitividad y Empleo”. Para terminar, en tercer lugar, se estudiará el caso particular de las regiones españolas, tratando de comprobar si durante los últimos años ha aumentado o no las desigualdades entre ellas.

Para la consecución de dichos objetivos se ha trabajado en primer lugar con el denominado Índice Regional de Lisboa, calculado a escala regional como unidad de observación (Nuts II, en la terminología regional comunitaria). En segundo lugar, para cada una de las regiones consideradas se ha considerado un conjunto de 8 indicadores relacionados con el empleo, el nivel de formación, el abandono escolar o el gasto público y privado en I+D+i. Y, por último, la metodología de construcción del índice sintetiza toda la información en un único valor que, en principio, recoge la distancia de cada región respecto al cumplimiento de los Objetivos de Lisboa. Distancias, que en este caso, han sido utilizadas para analizar las diferencias entre las regiones. Además, el análisis desde el año 2000 al 2010 permite igualmente observar la evolución de las diferencias regionales en el tiempo y confirmar si las desigualdades multidimensionales entre las ellas han disminuido o han aumentado, es decir, si la cohesión ha mejorado o ha empeorado.

## **2. METODOLOGÍA**

Para analizar la evolución de la cohesión entre las regiones se ha calculado el Índice Regional de Lisboa desde el año 2000 hasta el 2010 para un conjunto de 265 regiones Nuts II de la UE, utilizando información estadística procedente de la base de datos de Eurostat y siguiendo el método propuesto por Dijkstra (2010). Concretamente se han utilizado los ocho indicadores que forman los Objetivos de Lisboa (ver Tabla 1). Ahora bien, la construcción del índice regional de Lisboa para el periodo 2000-2010 no está exenta de dificultades. En primer lugar, la disponibilidad de los microdatos para algunas Nuts II era prácticamente nula, como por ejemplo

para las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y los departamentos franceses de ultramar, entre otros, razón por la cual no han sido considerarlos en el análisis. Por otra parte, el panel de datos para los once años, ocho indicadores y 265 Nuts II no estaba totalmente completo, por ello, en algún caso, se han tenido que estimar observaciones desconocidas. Dichas estimaciones se han realizado de manera que la intervención realizada fuera la más prudente y neutral posible. Concretamente, en algunos casos se ha interpolado tanto con el valor medio, entre los dos más próximos, mientras que en otros se ha utilizado la recta de ajuste estimada por mínimos cuadrados con la información disponible. Ahora bien, puntualmente, para algunos casos más extremos se ha utilizado la tendencia del país aplicada al dato regional disponible, de forma que manteniendo el nivel que proporciona el dato regional se ha usado la tendencia de un conjunto de regiones similares a la que presenta la falta de datos.

## 2.1 EL ÍNDICE REGIONAL DE LISBOA

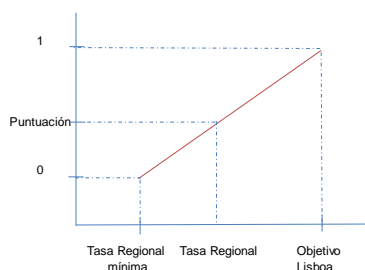
La metodología de construcción del Índice Regional de Lisboa propuesta por Dijkstra (2010) requiere precisar algunas cuestiones que justifiquen tanto las adaptaciones realizadas en este trabajo, como que faciliten el cálculo del índice en cualquier otro momento del tiempo.

¿Cómo se calculan las distancias entre los valores del índice en las regiones y en los ocho objetivos de Lisboa simultáneamente?

De forma muy sintética la metodología del indicador cubre los siguientes pasos:

- 1) En primer lugar, se calcula para cada región e indicador su distancia con respecto a cada uno de los objetivos de Lisboa.
- 2) En segundo lugar, se truncan los valores de los indicadores a puntuaciones entre cero y uno: cero cuando la región no ha cumplido nada, y uno cuando ha alcanzado o superado el objetivo de Lisboa. El truncamiento se hace de forma lineal (variación proporcional).

$$\text{Puntuación} = 1 - ((\text{Objetivo de Lisboa} - \text{Tasa Regional}) / ((\text{Objetivo de Lisboa} - \text{Tasa Regional mínima})))$$



Para asegurarse de que todos los indicadores de empleo (los tres primeros) tienen el mismo peso, las tres tasas se calculan de la siguiente manera:

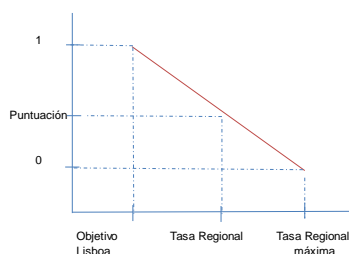
$$\text{Puntuación} = 1 - ((\text{Objetivo de Lisboa} - \text{Tasa Regional}) / (35\%))$$

Según Dijkstra (2010) la diferencia entre el objetivo de Lisboa menos el mínimo regional estaba por debajo de 35 puntos porcentuales en los tres casos de empleo para los años 2000 y 2007.

En el caso del indicador “Abandono escolar prematuro” el cálculo se invirtió (indicador cambiado de signo):

$$\text{Puntuación} = 1 - ((\text{Tasa Regional} - \text{Objetivo de Lisboa}) / ((\text{Tasa máxima regional (60\%)} - \text{Objetivo de Lisboa}))$$

Ahora bien, el cálculo original era sin el (1-), al ser una variable inversa. Para hacerla compatible con el resto se transforma a incrementos con ese (1-).



- 3) Para que el truncamiento sea igual todos los años y poder comparar los resultados en el tiempo, se utiliza un conjunto de valores mínimos, que definen valor inferior, y que permanecerán constantes en la elaboración del indicador en los distintos años.
- 4) En tercer lugar, se calcula el indicador como media ponderada. Dicha puntuación media presenta como valor máximo “1” cuando se cumplen todos los objetivos de Lisboa, pero el valor mínimo se corresponderá con el de aquella región que los cumpla en menor medida.
- 5) En cuarto y último lugar, teniendo en cuenta el valor mínimo anterior se vuelve a trincar el resultado del Indicador de forma que, ahora sí, los resultados estarán entre cero y uno.

Esta metodología de elaboración del Índice Regional de Lisboa tiene cuatro objetivos: *i)* tomar en consideración los objetivos de Lisboa de una forma que sea fácilmente comprensible, *ii)* asegurar que un mismo valor recibe la misma puntuación en cada año del análisis, *iii)* evitar contar dos o tres



veces lo mismo y iv) combinar los indicadores individuales de forma tal que cada cambio reciba siempre el mismo peso en cada indicador. El primer objetivo se logra utilizando la distancia al objetivo de Lisboa en los ocho indicadores en lugar de usar sus valores absolutos. El segundo se alcanza fijando la distancia máxima al objetivo, lo que implica, por ejemplo, que una tasa de empleo del 65 por ciento recibe siempre la misma puntuación, sea en 2002 o en 2006. El tercero se alcanza calculando los objetivos de Lisboa con indicadores exclusivos basados en objetivos oficiales, tanto en lo que se refiere a empleo como a la I+D. El cuarto objetivo afecta a la tasas de empleo y a los objetivos de I+D: las tasas de empleo se ajustan de manera que un incremento de un punto porcentual siempre conlleve el mismo incremento en el Índice Regional de Lisboa. Para los objetivos de I+D, los pesos usados en la combinación de indicadores se ajustan de forma que un incremento porcentual de un punto conlleva un incremento similar en el Índice Regional de Lisboa (Dijkstra, 2010).

Sin embargo, la adaptación de esta metodología de construcción del Índice Regional de Lisboa al periodo completo 2000-2010 y el hecho de considerar un mayor número de regiones, obliga a realizar una serie de cambios que se detallan a continuación.

## 2.2 MODIFICACIONES A LA METODOLOGÍA DE DIJKSTRA (2010)

Basándonos en Dijkstra (2010) se han replicado los cálculos para todos los años comprendidos entre 2000 y 2010. Ahora bien, se ha tenido que ajustar la metodología ya que al considerar un mayor número de regiones y todos los años comprendidos en el periodo 2000 al 2010 se han obtenido valores más extremos que los considerados en Dijkstra (2010).

Estos valores extremos hacen necesario modificar los valores mínimos sobre los que se construye el Índice Regional de Lisboa, de manera que:

**Tabla 1.** Comparación de los mínimos y máximos utilizados en la construcción del Índice Regional de Lisboa

		Dijkstra (2010)		Pérez y Pérez y Marcos (2013)	
		MÍNIMO REGIONAL	MÁXIMO REGIONAL	MÍNIMO REGIONAL	MÁXIMO REGIONAL
Tasa de empleo de los hombres de 15-54 años de edad.	% de hombres entre 15-54	35		40	
Tasa de empleo de las mujeres de 15-54 años de edad.	% de mujeres entre 15-54	35		40	
Tasa de empleo de las personas de 55-64 años de edad.	% de población entre 55-	35		40	

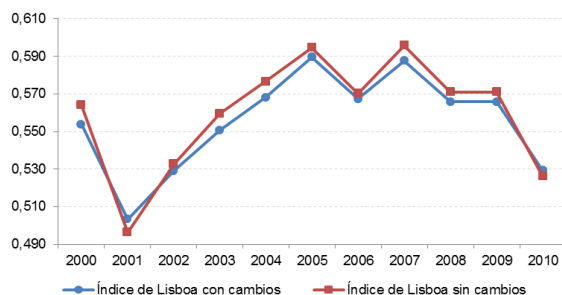
	64				
Abandono escolar prematuro 18-24 años de edad (personas con un máximo de educación secundaria y no prosiguen su educación o formación) .	% de población entre 18-24		60		60
Las personas de 20-24 años de edad con al menos el nivel de instrucción secundaria.	% de población entre 20-24	47		40	
Participación en el aprendizaje permanente de personas de 25-64 de años de edad (personas que recibieron educación o formación en las 4 semanas anteriores a la encuesta).	% de población 25-64	0		0	
Educación superior y sin fines de lucro del gasto en investigación y desarrollo del Gobierno.	% del PIB	0		0	
El gasto empresarial en I + D	% del PIB	0		0	

Fuente: Dijkstra (2010) y elaboración propia

Este conjunto de modificaciones ha permitido obtener un valor del índice en términos absolutos sensiblemente diferente a lo publicado por Dijkstra (2010). Para analizar las diferencias entre ambos cálculos se ha realizado una comparación entre el Índice Regional de Lisboa sin cambios y con cambios, obteniendo como resultado en este segundo caso, un valor sensiblemente más bajo al inicial (Tabla 2 y Figura 1).

**Tabla 2.** Cambios en el Índice Regional de Lisboa ante variaciones en los valores mínimos

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Índice de Lisboa con cambios</b>	0,554	0,503	0,529	0,551	0,568	0,590	0,567	0,588	0,566	0,566	0,529
<b>Índice de Lisboa sin cambios</b>	0,564	0,496	0,533	0,560	0,577	0,595	0,570	0,596	0,571	0,571	0,526



**Figura 1.** Diferencia del Índice Regional de Lisboa 2000-2010 ante variaciones en los valores mínimos

Una vez puesto de relieve los detalles tanto sobre los datos utilizados como sobre la metodología para construir los índices empleada, se pasa a analizar los resultados obtenidos.

### 3. RESULTADOS

Se han realizado diferentes análisis a distintas escalas buscando determinar para las regiones europeas tanto los resultados alcanzados frente a los objetivos de Lisboa, como la evolución en el tiempo de su cohesión. En todos los análisis se ha observado especialmente el valor alcanzado y el comportamiento seguido por las regiones españolas.

A modo de avance y como ayuda para una mejor comprensión de los resultados que a continuación se van a presentar, destaca el hecho de que en todos los casos analizados, desde el 2000 al 2010 se ha producido un aumento de las desigualdades entre las regiones tanto españolas como en el conjunto de la UE. Esto lleva a concluir que, en el periodo 2000-2007 en el que las diferencias entre las regiones se mantuvieron constantes o incluso se redujeron, se ha pasado en el periodo 2008-2010 a un empeoramiento intenso del grado de cohesión en las regiones europeas y a un alejamiento de las mismas de los objetivos de Lisboa.

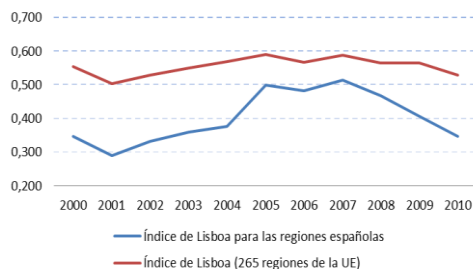
#### 3.1. RESULTADOS AGREGADOS PARA EL CONJUNTO DE REGIONES DE LA UE

Hoy en día no sorprende a nadie el hecho de que el Índice Regional de Lisboa haya empeorado de manera significativa desde 2007. Ahora bien, cabría la posibilidad de que aunque conjuntamente las regiones europeas se alejasen de los objetivos de Lisboa, se podrían estar reduciendo las desigualdades entre ellas. Desafortunadamente se ha confirmado que la medida de cohesión ha seguido una senda de empeoramiento cuantificado a través del incremento de desigualdad multidimensional.

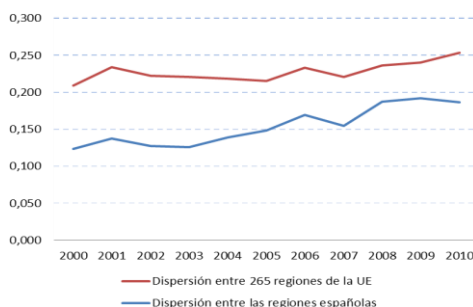
Ahora bien, en este escenario destaca positivamente la mejora alcanzada desde el 2000 al 2007 del conjunto de regiones españolas en cuanto al cumplimiento de los 8 objetivos de Lisboa. Se ha cerrado rápidamente la brecha existente entre la media de las regiones españolas y la media de la UE (Figura 2). Posteriormente, a partir de 2007, las diferencias han vuelto a aumentar, prácticamente hasta el nivel alcanzado en el año 2003. Hay que destacar que tanto en el tramo de mejora como en el de empeoramiento los resultados se han conseguido con mayor intensidad en España que en el conjunto de la UE.

Vinculado al cumplimiento de los objetivos de Lisboa se encuentra la cuantificación del grado de cohesión entre las regiones españolas. Destaca especialmente el hecho de que en España las diferencias entre las regiones ha aumentado pese a producirse una mejora en el conjunto de los objetivos de Lisboa. Al mismo tiempo, las regiones españolas en conjunto están más cohesionadas (menores diferencias) que la media de las regiones de la UE, aunque la tendencia durante todo el periodo ha sido de empeoramiento, pero sin duda de aproximación hacia la media de la UE (ver figura 3). Es decir, la consecución de los objetivos de Lisboa ha llevado como consecuencia a un aumento de las diferencia entre las regiones españolas, ya que el ritmo de mejora ha sido claramente desigual.

La situación ideal hubiera sido que el conjunto de las regiones hubieran conseguido mayores niveles en los objetivos de Lisboa de forma conjunta y más rápidamente aquellas regiones más retrasadas. De esta manera se estaría hablando de cohesión a la mejor posición. Pero lamentablemente, lo que se ha identificado es que en los momentos de mejora, en la consecución de los objetivos de Lisboa, los ritmos positivos han sido muy desiguales entre las regiones, reflejándose en un incremento de la desigualdad y por tanto un empeoramiento de la cohesión.



**Figura 2.** Evolución de Índice Regional de Lisboa 2000-2010 para la UE y las regiones españolas



**Figura 3.** Evolución de la dispersión entre las regiones de la UE y entre las regiones españolas

Los análisis agregados puede ocultar, por pérdida de información, comportamientos singulares que merece la pena destacar. Por ello, a continuación se describen los resultados para las regiones “objetivo de convergencia”<sup>1</sup> y de las regiones “objetivo de competitividad y empleo”<sup>2</sup> como una segundo escalón de análisis.

### 3.2. RESULTADOS DE LAS REGIONES OBJETIVO CONVERGENCIA

Es bien conocido que el objetivo de convergencia cubre a las regiones más pobres de Europa. Regiones cuyo PIB per cápita es inferior del 75 por ciento de la media de la UE (se considera también las regiones que reciben fondos transitoriamente hasta el año 2013). La finalidad de este objetivo es permitir que las regiones menos prósperas alcancen a las regiones de la UE más prósperas, reduciendo así las desigualdades.

Sin duda, las regiones españolas del objetivo convergencia han cerrado temporalmente la importante brecha existente con respecto a la media de las mismas regiones de la UE (ver Figura 4). Es decir, la aceleración hacia el cumplimiento de los objetivos de Lisboa ha sido muy intensa hasta el año

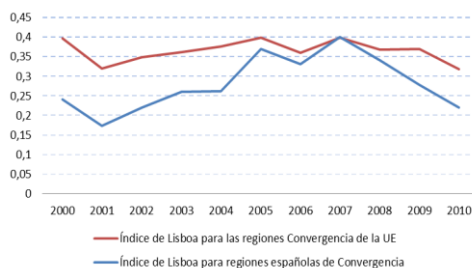
<sup>1</sup> Las regiones del objetivo de convergencia son las regiones de la UE con un PIB per cápita inferior al 75 por ciento de la media de la UE (Fondos Estructurales), las regiones cuyo PIB *per capita* ha aumentado por encima del 75 por ciento de la media de la UE debido al efecto estadístico de la ampliación, las regiones cuya RNB es inferior al 90 por ciento de la media de la UE (Fondo de Cohesión) y las regiones ultraperiféricas, para compensar los costes debidos a su lejanía.

<sup>2</sup> Las regiones del objetivo competitividad y empleo son acogidas al objetivo 1 durante el anterior periodo de programación 2000-2006 que no reúnen ya las condiciones de admisibilidad del objetivo de convergencia y actualmente perciben una ayuda de transición y todas las demás regiones de la UE no acogidas al objetivo de convergencia

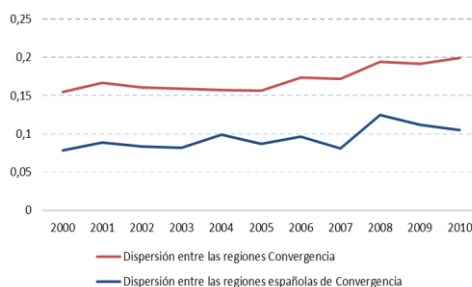
2007. Lamentablemente la misma intensidad de alejamiento se observa en los tres últimos años.

En cuanto a la medida de la cohesión, destaca la senda hacia un suave incremento de las desigualdades entre las regiones españolas objetivo de convergencia y, por tanto, a un ligero empeoramiento de la cohesión entre ellas. Ahora bien, a pesar de sufrir durante los años 2009 y 2010 una importante crisis económica, con consecuencias sobre el alejamiento de los objetivos de Lisboa, destaca una mejora de la cohesión como reducción de las diferencias entre las regiones españolas objetivo de competitividad.

Es posible interpretar el resultado como la aproximación conjunta de dichas regiones a una posición no muy positiva. Pero lo que es innegable es su homogeneización entre en cuanto al nivel alcanzado en el conjunto de las variables regionales consideradas (empleo, educación, I+D+i).



**Figura 4.** Evolución de Índice Regional de Lisboa 2000-2010 en las regiones “Convergencia” europeas y españolas



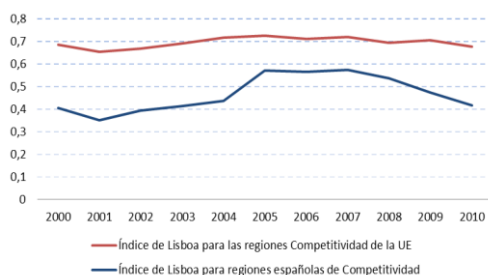
**Figura 5.** Evolución de la dispersión entre las regiones “Convergencia” en la UE y en España

### 3.3. RESULTADOS EN LAS REGIONES OBJETIVO COMPETITIVIDAD Y EMPLEO

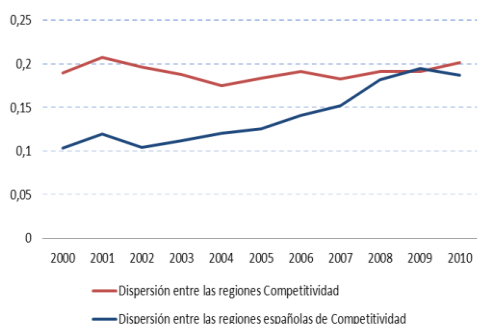
El segundo grupo considerado es el de las regiones objetivo competitividad y empleo. Éste alcanza a todas las regiones europeas que no están cubiertas por el objetivo convergencia. Su principal finalidad es crear puestos de trabajo mediante la promoción de la competitividad, y en hacer a las regiones más atractivas para las empresas y los inversores.

La trayectoria seguida por las regiones de este objetivo es significativamente más suave que las destacadas anteriormente en las regiones convergencia. Aun así, también en este caso destaca la intensidad en el proceso de aproximación de las regiones españolas a la media del conjunto de las regiones competitividad y empleo de la UE (ver Figura 6), así como su alejamiento desde año 2007 con intensidad similar.

Lo que sin duda es notable es el incremento de desigualdad que se ha producido entre las regiones objetivo competitividad y empleo españolas desde 2000 a 2010 (ver Figura 7). Partiendo de un nivel un punto por debajo de la media de las mismas regiones en la UE, ha ido poco a poco aumentando hasta situarse al mismo nivel de desigualdad (mismo nivel de Cohesión). Dicho de otra forma, en este objetivo las regiones españolas partían de un grado de cohesión mejor que la media de sus homólogas en la UE , y la desigualdad ha ido incrementándose tanto durante el periodo de mejora en la consecución de los objetivos de Lisboa (2000-2007), como en el periodo de empeoramiento (2007-2010).



**Figura 6.** Evolución de Índice Regional de Lisboa 2000-2010 en las regiones “Competitividad y empleo” europeas y españolas



**Figura 7.** Evolución de la dispersión entre las regiones “Competitividad y empleo” en la UE y en España

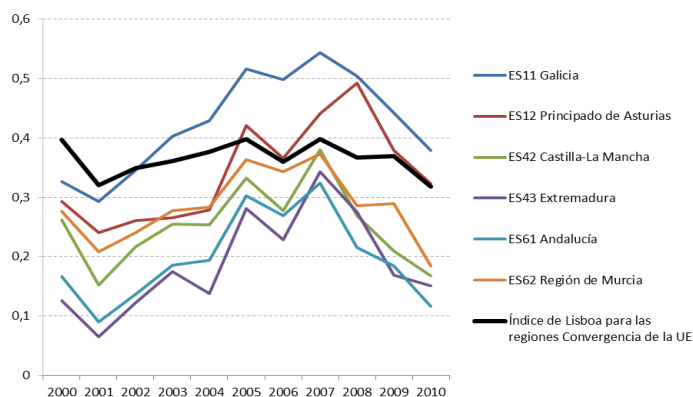
### 3.3. RESULTADOS PARA LAS REGIONES ESPAÑOLAS

Para terminar con los análisis a escala regional se ha observado los comportamientos individuales de las regiones españolas en cuanto a su consecución de los objetivos de Lisboa.

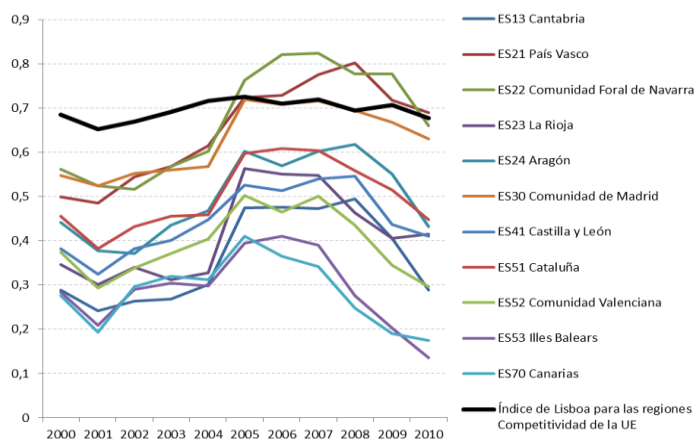
Como casos positivos, al presentar valores del índice muy por encima de la media de la UE en las regiones del objetivo en Convergencia, destacan Galicia y el Principado de Asturias. El resto permanecen por debajo de la media siguiendo una trayectoria de mejora hasta 2007, para a continuación caer hasta posiciones equivalentes al punto de partida del año 2000 (ver Figura 8).

Entre las regiones españolas del objetivo de Competitividad y empleo, la Comunidad Foral de Navarra, el País Vasco y la Comunidad de Madrid son las regiones con resultados por encima de la media del mismo objetivo (ver Figura 9). El resto presentan una trayectoria por debajo de la media de la UE, pero muy homogéneas tanto en la fase de crecimiento (2000-2007) como en la decrecimiento (2007-2013). Con todo, es significativa la intensidad en la caída de las Comunidades Autónomas Insulares de Baleares y Canarias.





**Figura 8.** Detalle de la Evolución del Índice Regional de Lisboa 2000-2010 en las regiones “Convergencia” españolas y media UE.



**Figura 9.** Detalle de la evolución del Índice Regional de Lisboa 2000-2010 en las regiones “Competitividad y empleo” españolas y media de la UE

## 4. CONCLUSIONES

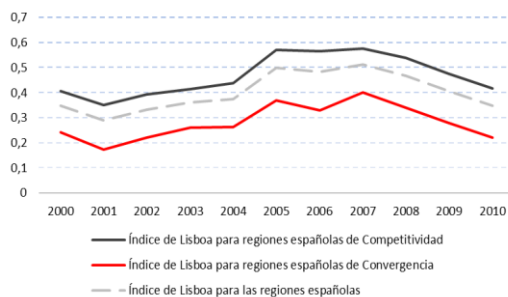
- Tanto para el total de regiones como para diferentes agrupaciones de regiones el Índice Regional de Lisboa mejoró hasta el año 2007. A partir de ese año, de forma conjunta, las regiones se han alejado de los objetivos de Lisboa del año 2010.

- Ahora bien, la hipótesis de partida se basaba en analizar la distancia existente entre las regiones y comprobar que a pesar de su alejamiento de

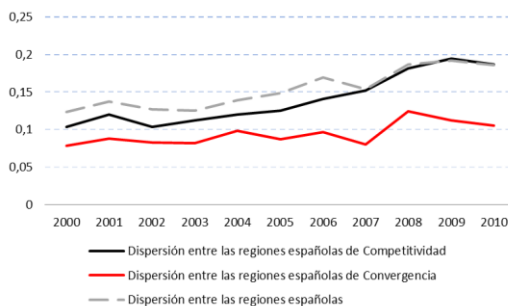
los objetivos de Lisboa, cabía la posibilidad de que las distancias entre ellas se hubieran reducido. Esta situación sería interpretada como una mejora de la cohesión entre las regiones. Lamentablemente no sólo no se ha identificado una reducción de las diferencias entre las regiones, sino todo lo contrario. Durante el periodo 2000-2012 en general tan sólo podemos destacar que las diferencias han ido aumentando.

Otra cuestión es la comparación del valor del índice entre las regiones españolas, tanto en convergencia como en competitividad y empleo. Las primeras, en el mejor de los casos, han llegado en media al 40 por ciento de los objetivos de Lisboa (100%), mientras que las segundas han alcanzado, en media, prácticamente el 60 por ciento (ver Figura 10).

También en el nivel de cohesión se observan resultados singulares. Así, entre las regiones españolas objetivo de convergencia la dispersión es más baja que entre las regiones competitividad y empleo; es decir, la cohesión es mayor entre las primeras que entre las segundas. Además la trayectoria seguida por la cohesión entre las regiones objetivo convergencia es más suave y con un final más positivo, por reducción de las desigualdades, que la de las regiones objetivo de competitividad y empleo.



**Figura 10.** Detalle de la evolución del Índice Regional de Lisboa 2000-2010 en las regiones españolas “Competitividad y empleo”, “Convergencia” y media española



**Figura 11.** Detalle de la evolución de la dispersión entre el 2000-2010 en las regiones españolas "Competitividad y empleo", "Convergencia" y media española

Agradecimientos: Este trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación **ECO2011-29314-C02-01** del Plan Nacional de I+D+i, "**ANALISIS DE LA INTEGRACION EN LA UNION EUROPEA: DISPARIDADES TERRITORIALES, COHESION Y DESCENTRALIZACION**".

## REFERENCIAS

BACHTLER, J. y WREN, C. (2006): "Evaluation of European Union Cohesion Policy: Research Question and Policy Challenges", *Regional Studies* 42, 143-153.

COMISION EUROPEA (2005): "Trabajando juntos por el crecimiento y el empleo Relanzamiento de la estrategia de Lisboa" COM (2005) 24 final, Comisión de las Comunidades Europeas.

COMISION EUROPEA (2007): *Crecimiento de las regiones. Desarrollo de Europa*, Cuarto informe periódico sobre la cohesión económica y social, Comunidades Europeas, Luxemburgo.

COMISION EUROPEA (2010): "Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador", COM (2010) 2020, Comisión Europea

CUADRADO, J. R. y MARCOS, M. A. (2005): "Disparidades regionales en la Unión Europea. Una aproximación a la cuantificación de la cohesión económica y social", *Investigaciones Regionales* 6, 63-89.

DIJKSTRA, L. (2010): The Regional Lisbon Index. *Regional Focus*, 03/2010. European Union. Directorate General for Regional Policy (DG XVI), Brussels.

EUROPEAN COMMISSION (2010): "Lisbon Strategy evaluation document", SEC (2010) 114 final,

SALVATI, L. y ZITTI, M. (2008): "Regional convergence of environmental variables: Empirical evidences from land degradation", *Ecological Economics* 68, 162-168.

ZHOU, P., ANG, B. W., y ZHOU, D .Q. (2010): "Weighting and aggregation in composite indicator construction: A multiplicative optimization approach", *Social Indicators Research* 96, 169-181.

# EXPORTACIONES ESPAÑOLAS Y SU COMPETITIVIDAD EN EL PERIODO 2006/2012

**JOSÉ IGNACIO BELDA ÁLVAREZ**

E. Universitaria de Osuna / Departamento de Economía Aplicada III. U. de Sevilla  
Campo de Cipreses, 1. 41640 Osuna (Sevilla)

**ARTURO GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ**

Departamento de Economía Aplicada III/ Universidad de Sevilla  
Avda. Ramón y Cajal 1. 41018 Sevilla

e-mail: [joseignaciobelda@yahoo.es](mailto:joseignaciobelda@yahoo.es) / [joseiba@euosuna.org](mailto:joseiba@euosuna.org)

Telefono: 954 55 69 66

e-mail: [arguti@us.es](mailto:arguti@us.es)

Telefono: 954 55 75 58

## Resumen

En un mundo cada vez más globalizado el sector exterior tiene cada vez más importancia para las economías, y la española no es una excepción.

La comunicación tiene como objetivo principal “Conocer el comportamiento de las exportaciones en relación a las de la UE en el periodo 2006-2012”. Para lo cual, hemos tratado de descubrir el comportamiento de los sectores exportadores intra y extra comunitarios (capítulos arancelarios) según hayan tenido un comportamiento competitivo o dinámico según la técnica shift - share, comprobando su relación con la cuota de mercado, así como el grado de especialización exportadora de cada sector respecto a la Unión Europea.

Para alcanzar dicho objetivo hemos aplicado la técnica del análisis de los desplazamientos o análisis shift - share, y hallado la especialización y las cuotas de mercado. Sabiendo que toda agregación disminuye el conocimiento y el detalle de cualquier comportamiento desagregado, hemos desagregado cuatro capítulos arancelarios hasta los cuatro dígitos, lo que nos ha permitido mostrar un conocimiento mucho más detallado de cada uno de dichos sectores, comprobando, que, al desagregar, nos encontramos con varios subsectores cuyo comportamiento individual puede presentar diferencias más o menos importantes con el sector agregado.

Después de haber clasificado los sectores según el comportamiento que han tenido en el periodo 2006-2012, nos ha parecido de gran interés comprobar cómo está cambiando la especialización exportadora de la economía española, apareciendo nuevos sectores de especialización, en los que se apoyará el crecimiento de la economía española en los próximos años, de los que nos interesa saber, si se trata de sectores con un comportamiento dinámico o competitivo.

En definitiva, un análisis de las exportaciones como el que hemos realizado, nos permite mejorar el conocimiento del sector exportador español, y consecuentemente, poder detectar que fortalezas y debilidades presentan los sectores exportadores.

*Palabras clave:* comercio, exportaciones, dinámico, competitivo, especializado.

*Área Temática:* 1. Economía Nacional, Regional y Local

## Abstract

In an increasingly globalized world, the international sector is more and more important to the economies, and the Spanish one is not an exception.

The report's main aim is "Knowing the behaviour of exports relative to those of the EU in the period 2006-2012". For that, we have tried to find out the behaviour of the export sectors within and outside the community (chapters tariff) as they had a dynamic or a competitive behaviour in the terminology shift - share, proving their relationship with the market share, and the degree of export specialization of each sector in relation to the European Union.

To achieve this objective we have applied the analysis of displacement technique or shift share analysis, and found the expertise and market shares. Knowing that aggregation decreases the knowledge and the detail of any behavior disaggregated, four chapters tariff have been disintegrated to four digits, which allowed us to show a much closer look at each of these sectors, ensuring that, when disaggregating, we find several subsectors which individual behavior can differ more or less important to the aggregated sector.

Having classified the sectors according to the behavior they have had in the period 2006-2012, it seemed very interesting to see how export specialization is changed, emerging new areas of specialization, which will support the growth of the Spanish economy in the coming years, of which we are interested to know whether they are sectors with a dynamic or competitive behavior.

In short, an analysis of exports as we have done, let us improve the knowledge of the Spanish export sector, and consequently, to detect strengths and weaknesses that have export sectors.

*Key Words:* trade, exports, dynamic, competitive, specialized.

*Thematic Area:* 1. National, Regional and Local Economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

La grave crisis económica por la que atraviesa la economía española desde 2008, en un contexto generalizado de crisis en las economías occidentales y en el marco de una economía globalizada, hace indispensable conocer la evolución de la competitividad exterior de nuestro país, así como poder identificar los sectores productivos en los que el comportamiento ha sido competitivo.

Las economías en periodos de recesión económica en las que se produce un retraimiento de la demanda interna, solo pueden atenuar los efectos si el sector exterior tiene un buen comportamiento aportando al crecimiento.

La economía española no solo ha sufrido una recesión, sino que su alto endeudamiento ha condicionado las políticas económicas aplicadas, de manera que se han instaurado desde el 2011 un programa de política económica de austeridad para lograr disminuir el déficit público.

Las consecuencias son conocidas, la recesión se ha agudizado y la balanza de pagos ha mejorado, a la vez, que el sector exterior se ha convertido en la práctica en el único motor de la economía si unimos exportación de bienes y de servicios (turismo).

Con esta comunicación hemos querido contribuir a realizar un buen diagnóstico, pues en algún momento será necesario apostar más fuerte por sectores productivos competitivos y dinámicos en relación a los mismos de la UE27.

El objetivo que nos hemos planteado en la comunicación es, <<conocer el comportamiento competitivo de las exportaciones españolas, teniendo como marco geográfico de referencia la UE <sub>27</sub>>>.

En este periodo la economía española ha ido corrigiendo los desequilibrios estructurales que ha presentado. Las exportaciones<sup>1</sup> entre 2006 y 2012 crecieron un 31,33% mientras que el PIB lo hizo un 6,66%, lo que nos muestra de la importancia de nuestro sector exportador en la evolución del PIB, que ha pasado de suponer el 17,83% del PIB en 2006 al 21,96% en 2012.

Muestra de la senda de corrección de los desequilibrios lo tenemos en las importaciones, que sufrieron un retroceso (frente al incremento de las exportaciones) de un -0,78%.

## **2. METODOLOGÍA**

En este apartado, reseñamos las principales decisiones que desde el punto de vista metodológico hemos tomado, para a continuación reseñar cuales han sido los indicadores y técnicas de análisis utilizadas.

La decisión más importante es el método científico utilizado. Al manejar información estadística aduanera para las exportaciones extracomunitarias e información que proviene de una encuesta para las exportaciones intracomunitarias, realmente combinamos los métodos deductivo e inductivo.

El esquema de trabajo que seguimos en la comunicación es el siguiente:

En primer lugar hemos hallado el grado de especialización de nuestros sectores productivos, su evolución y la hemos puesto en relación con su cuota de mercado.

A continuación, mediante el análisis shif – share determinamos el carácter competitivo y dinámico de los sectores exportadores.

En último lugar se analizan de forma conjunta los resultados de la especialización y la penetración real, con los obtenidos en los desplazamientos. Así determinamos si los nuevos sectores, y aquellos que mantienen su especialización en 2012 frente a 2006, son sectores dinámicos y competitivos (lo que hemos denominado Sectores Tipo 1), puesto que mejoras en la especialización en sectores con un mal comportamiento competitivo y/o dinámico no es una buena señal para las perspectivas del sector exportador

Por último, hemos elegido dos sectores exportadores intra y dos extra que hemos identificado como capítulos arancelarios, desagregándolos hasta cuatro cifras (secciones arancelarias), para comprobar si los comportamientos de los subsectores de desagregación se identifican con el sector agregado.

---

<sup>1</sup> Los porcentajes están calculados sobre valores a precios corrientes, corregidos de estacionalidad y calendario. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Contabilidad Nacional Trimestral de España. Base 2008.

## **2.1. DECISIONES METODOLÓGICAS GENERALES**

El periodo elegido 2006/2012 ha sido consecuencia del objetivo que nos planteamos y de la evolución de la economía.

Para detectar que ha ocurrido en estos años de crisis económica hemos fijado como año inicial el 2006, año en el que la economía seguía en expansión; centrándonos en el periodo que va desde 2006 a 2012. Además, sabemos que cuando aplicamos el análisis shift – share conviene hacerlo a periodos homogéneos de crecimiento o recesión para no anular los efectos.

El nivel de desagregación de las exportaciones españolas ha sido el de Capítulo Arancelario, que se ha identificado como sector exportador, utilizando ambas denominaciones a lo largo del trabajo. Esta identificación, plantea algunos problemas en determinados capítulos en los que se aglutinan productos básicos sin elaborar, junto con productos manufacturados, como por ejemplo el capítulo 74 (Cobre y sus manufacturas).

Es por ello, y tal como planteábamos en el resumen de la ponencia, para algunos capítulos arancelarios, que hemos identificado como sector exportador, hemos aumentado su nivel de desagregación hasta cuatro dígitos (partidas arancelarias) lo que nos permitirá un conocimiento mucho más detallado de cada uno de dichos sectores.

Se ha tomado como marco principal de referencia geográfica la Unión Europea a 27 pues para el periodo estudiado las exportaciones con destino la UE<sub>27</sub> suponen aproximadamente el 64% del total.

Para clasificar las mercancías según capítulos arancelarios, hemos utilizado el Sistema Armonizado [Harmonized System (HS)], identificando sectores con capítulos arancelarios.

La fuente estadística de la que hemos obtenido los datos de las exportaciones españolas ha sido Eurostat en su apartado de comercio exterior, External Trade detailed data/ EU<sub>27</sub> Trade since 1988 by HS2-HS4<sup>2</sup>.

El análisis de la competitividad del sector exterior español lo hemos dividido en dos partes. Por una lado analizamos el comercio intracomunitario, y por otro el extracomunitario para poder recoger el comportamientos diferenciados en las exportaciones intra y en las extra.

## **2.2. INDICADORES Y TÉCNICAS**

La competitividad la hemos estudiado bajo el supuesto simplificador de que las exportaciones revelan capacidades competitivas de la economía (García y Myro, 2005: 493).

Para lograr el objetivo hemos utilizado indicadores de la posición competitiva, como son, la cuota de mercado y el índice de especialización exportadora; que han sido complementados con un análisis shift – share, que nos ha determinado los sectores productivos que presentan un comportamiento dinámico y competitivo

---

<sup>2</sup> [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/international\\_trade/data/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/international_trade/data/database).



en el período analizado. Hemos utilizado los índices y técnicas de análisis que a continuación se describen:

- Índice de Especialización Exportadora (IEE)<sup>3</sup>: Este índice compara el tamaño relativo de un sector o capítulo arancelario, de una entidad geográfica, con el tamaño relativo de ese mismo sector o capítulo arancelario en la entidad geográfica de orden superior.
- Cuota de mercado<sup>4</sup>: A partir de la cuota de mercado calculamos la penetración real, que se expresa como la variación que tiene la cuota de mercado durante el periodo estudiado.
- Análisis de los desplazamientos o análisis Shift – Share: Una de las técnicas estadísticas de análisis regional más utilizadas es la conocida como Shift-Share o análisis de los desplazamientos. Con ella podemos analizar la evolución de una variable económica en una entidad geográfica, teniendo como marco de referencia una entidad geográfica superior.

Las descripciones más importantes de la técnica Shift-Share en su planteamiento clásico, corresponden a Creamer (1943), Duna (1960), Ashby (1964), Thirlwall (1967); Stiwell (1969 y 1970) (Rodríguez, 2001).

La utilización de esta técnica para el estudio de la competitividad exportadora de una región viene avalada por el uso que de la misma han hecho autores como Buckley et al. (1988), Wilson (2000), Cuyvers (2004), Green y Allaway (1985) y Coughlin y Pollard (2001), que han utilizado el análisis para evaluar la competitividad exportadora de las regiones de EEUU para productos concretos (Esteve y otros, 2009).

La aplicación de los desplazamientos al comercio exterior en nuestro país la podemos encontrar en distintos trabajos, entre otros, en trabajos de: (Alcántara y Blanes, 2000); (Donoso y Martín, 2007); (Seguí, y Montserrat 2008); (Esteve y otros, 2009) y (Fernández y Márquez, 2009).

Dicho análisis se basa en la descomposición del crecimiento de las exportaciones españolas para el capítulo i en tres efectos distintos<sup>5</sup>:

<sup>3</sup> . Este índice se expresa de la siguiente manera (Fuentes e Hidalgo, 1995: 104-106):

$$IE_i = \left( \frac{X_i^{ESPAÑA}}{\sum_{i=1}^n X_i^{ESPAÑA}} \right) \times 100$$

$$IE_i = \left( \frac{X_i^{EU(27)}}{\sum_{i=1}^n X_i^{EU(27)}} \right) \times 100$$

Donde  $X_i$  representa las exportaciones de cada uno de los capítulos arancelarios (sectores), ya sean de España o de la UE (27), bien intracomunitarias o extracomunitarias. Un valor superior a 100 significa que las exportaciones del sector considerado tienen una presencia mayor en España que en el conjunto de la UE (27).

<sup>4</sup> .Este índice se expresa como:  $IE_i = \left( \frac{X_i^{España}}{X_i^{UE(27)}} \right) \times 100$  Donde  $X_i$  representa las exportaciones de

cada uno de los sectores exportadores, ya sean de España o de la UE (27), tanto intracomunitarias, como extracomunitarias.

<sup>5</sup>La formulación del análisis de los desplazamientos queda de la siguiente manera:

*Efecto Nacional (EN):* Muestra la variación que ha experimentado el capítulo en España, debido al crecimiento de las exportaciones en la UE<sub>27</sub>, o lo que es lo mismo como resultado del arrastre ejercido por las exportaciones de la UE<sub>27</sub>.

*Efecto Competitivo (EC):* si dicho efecto es de signo positivo significa que el sector ha sido competitivo en España frente a la UE<sub>27</sub>, debido a que las tasas de crecimiento del sector en España son superiores.

*Efecto Dinámico (ED):* Muestra que parte de la variación producida en el capítulo se debe a un comportamiento dinámico del mismo en la UE (27). De modo que si el sector en la UE (27) evoluciona con una tasa de crecimiento mayor que la misma tasa para el conjunto de los sectores, produce un empuje positivo sobre el total.

En esta comunicación se analizan los efectos dinámico y competitivo, lo que nos ha permitido un estudio conjunto del dinamismo y competitividad de cada uno de los sectores exportadores<sup>6</sup>.

Clasificamos como Sectores Tipo 1, aquellos en los que ambos efectos son positivos. En este caso tenemos ventajas competitivas en sectores exportadores que presentan oportunidades de crecimiento. Al tener ventajas competitivas, estamos aprovechando esas oportunidades, lo que nos permite aumentar las exportaciones, con los efectos positivos que eso tendrá sobre la economía. Para cualquier economía, el ideal está en especializarse en este tipo de sectores.

### 3. INDICE DE ESPECIALIZACIÓN EXPORTADORA (IEE) Y CUOTA DE MERCADO

En el análisis que hemos realizado, comenzamos viendo que cambios se han producido en la especialización exportadora y lo hemos relacionado con la

---


$$X_{ie} \cdot K_{ie} = (X_{ie} \cdot K_{ue}) + X_{ie} \cdot (K_{ie} - K_{iue}) + X_{ie} \cdot (K_{iue} - K_{ue})$$

Donde:

$X_{ie}$  son las Exportaciones españolas para el capítulo  $i$  en 2006.

$K_{ie}$  : Tasa de crecimiento de las exportaciones españolas para el capítulo  $i$ .

$K_{ue}$  : Tasa de crecimiento del total de las exportaciones de la UE.

$K_{iue}$  : Tasa de crecimiento de las exportaciones de la UE para el capítulo  $i$ .

Por lo tanto las expresiones matemáticas de los efectos son:

Efecto Total:  $X_{ie} \cdot K_{ie}$

Efecto Nacional:  $(X_{ie} \cdot K_{ue})$

Efecto Competitivo:  $X_{ie} \cdot (K_{ie} - K_{iue})$

Efecto Dinámico:  $X_{ie} \cdot (K_{iue} - K_{ue})$ .

<sup>6</sup> Los sectores se pueden tipificar tal como resumimos (Gutiérrez y otros 1997): Tipo 1, EC y ED, positivo; Tipo 2, EC negativo y ED positivo; Tipo 3, EC positivo y ED negativo; Tipo 4, EC y ED negativo.

penetración real entre 2006 y 2012 para conocer la relación que hay entre especialización y comportamiento competitivo.

### **3.1. COMERCIO INTRACOMUNITARIO**

La evolución de la especialización de los sectores exportadores intracomunitarios, desde un punto de vista cuantitativo no ha cambiado en exceso durante el periodo analizado, puesto que de los cuarenta sectores especializados de 2006, se pasó a treinta y nueve en 2012, con un peso en el conjunto de las exportaciones de un 52,25% de las exportaciones intra de 2006, frente al 53,23% de 2012.

Aun cuando la mitad de los sectores exportadores fueron de especialización, en este grupo no se encuentran los sectores que más peso tienen en las exportaciones intracomunitarias. De los diez sectores más exportadores, solo estamos especializados en el primero (87 Vehículos automóviles, tractores) siendo uno de los que han empeorado su especialización y su cuota de mercado.

Nos interesa destacar, que se han producido cambios en la composición de los sectores en los que estamos especializados, lo que puede ser un indicio de una reorientación de la estructura exportadora intracomunitaria. De hecho de los cuarenta sectores especializados en 2006, once dejaron de estarlo en 2012 (14; 34; 49; 55; 66; 70; 86; 89; 91; 96 y 97); lo que supone un cambio respecto a 2006 del 27,5%. La pérdida de la especialización por parte de estos sectores, va unido a una pérdida importante de cuota de mercado, reflejada en descensos significativos de la penetración real, siendo todos ellos, sectores con poco peso en el conjunto de nuestras exportaciones a la Unión Europea.

Por el contrario, en 2012 nos encontramos con diez nuevos sectores especializados (26; 31; 42; 56; 58; 61; 71; 73; 74; y 99) lo que supone un 25,64% del total de los mismos. Todos ellos aumentan su cuota de mercado en el periodo estudiado, así como su IEE.

El cambio apuntado en los párrafos anteriores se produce en un entorno en el que el 56,41% de los sectores en los que estábamos especializados, han conseguido mejorar su especialización. Este es un dato relevante, toda vez que todos aquellos sectores que incrementaron su IEE, mejoraron su cuota de mercado, mientras que el 70,59% de los que han visto descender el IEE, sufrieron pérdidas en su cuota de mercado.

Podemos apuntar las primeras conclusiones de este análisis en el comercio intracomunitario.

- 1- Solo hay cinco sectores (5; 7; 11; 33 y 64) que empeoraron su especialización y ganaron cuota de mercado representada esta por la penetración real.
- 2- El aumento en la penetración real en todos los sectores de especialización, en los que a su vez aumenta la especialización representa una orientación del modelo productivo exportador a la UE<sub>27</sub>, que se ve de forma mucho más clara en los diez sectores nuevos de especialización citados anteriormente.

**Tabla 1.** Capítulos arancelarios especializados en las exportaciones intracomunitarias españolas 2012.

	<i>Var IEE</i>	<i>IEE 2006</i>	<i>IEE 2012</i>	<i>Penetración real</i>	<i>% Exp Esp 12</i>
02 Carne y despojos comestibles	<b>15,13</b>	158,14	173,27	<b>1,245</b>	2,12
03 Pescados, crustáceos, moluscos	-24,03	241,27	217,25	-0,525	1,06
05 Otros productos de origen animal	-1,43	140,13	138,70	<b>0,340</b>	0,10
07 Hortalizas, plantas alimenticias	-5,18	519,00	513,81	<b>1,264</b>	2,94
08 Frutos / frutas comestibles	<b>6,07</b>	585,15	591,22	<b>2,038</b>	3,99
11 Productos de la molinería	-6,09	106,47	100,38	<b>0,001</b>	0,13
13 Jugos y extractos vegetales	<b>11,57</b>	266,75	278,32	<b>1,382</b>	0,11
15 Grasas, aceite animal o vegetal	-111,77	345,60	233,83	-4,732	1,33
16 Conserva de carne o pescado	<b>29,78</b>	159,32	189,10	<b>2,002</b>	0,74
20 Conservas verduras o fruta; zumo	<b>3,55</b>	185,20	188,75	<b>0,729</b>	1,08
21 Preparaciones alimenticias diversas	<b>3,43</b>	104,73	108,16	<b>0,485</b>	0,58
22 Bebidas todo tipo excepto zumos	<b>11,62</b>	145,93	157,55	<b>1,029</b>	1,61
25 Sal, yeso, piedras s/trabajar	<b>30,62</b>	121,04	151,66	<b>1,932</b>	0,38
26 Minerales, escorias y cenizas	<b>168,56</b>	18,67	187,24	<b>8,728</b>	0,60
31 Abonos	<b>35,58</b>	71,96	107,54	<b>2,043</b>	0,33
32 Tanino; materias colorantes; pintura	-7,77	108,11	100,35	-0,081	0,74
33 Aceites esenciales; perfumería	-5,78	105,80	100,02	<b>0,015</b>	0,92
40 Caucho y sus manufacturas	-39,68	170,43	130,76	-1,539	1,93
41 Pieles (excepto la peletería), cueros	<b>24,78</b>	124,50	149,28	<b>1,642</b>	0,28
42 Manufacturas de cuero; marroquinería	<b>6,09</b>	98,82	104,92	<b>0,605</b>	0,35
43 Peletería y sus confecciones	-43,17	147,18	104,01	-1,787	0,04
45 Corcho y sus manufacturas	-70,28	511,46	441,18	-2,108	0,12
47 Pasta de madera; papel reciclado	<b>16,13</b>	150,81	166,93	<b>1,275</b>	0,47
52 Algodón	<b>9,82</b>	163,16	172,99	<b>0,987</b>	0,20
54 Filamentos sintéticos o artificiales	-9,84	116,75	106,91	-0,162	0,21
56 Feltro, tela sin tejer; cordelería	<b>16,12</b>	87,64	103,76	<b>1,088</b>	0,20
58 Terciopelo; c/Bucles; tapicería	<b>36,64</b>	98,52	135,15	<b>2,176</b>	0,07
60 Tejidos de punto	-10,82	132,20	121,38	-0,167	0,09
61 Prendas de vestir de punto	<b>45,57</b>	99,21	144,78	<b>2,638</b>	1,49
62 Prendas de vestir no de punto	<b>57,61</b>	111,33	168,94	<b>3,293</b>	1,94
64 Calzado; sus partes	-5,39	145,62	140,22	<b>0,152</b>	1,15
68 Manufacturas de piedra, yeso	-24,21	176,45	152,24	-0,725	0,54
69 Productos cerámicos	-87,50	307,76	220,26	-3,595	0,65
71 Piedras, metales preciosos; joyería	<b>86,48</b>	35,16	121,64	<b>4,554</b>	1,51
73 Manufactura de fundición, hierro/acero	<b>11,53</b>	94,98	106,51	<b>0,874</b>	2,40
74 Cobre y sus manufacturas	<b>10,34</b>	95,55	105,90	<b>0,814</b>	1,12
79 Cinc y sus manufacturas	-97,92	306,71	208,79	-4,134	0,28
87 Vehículos automóviles; tractores	-22,26	201,30	179,04	-0,552	18,47
99 Otros productos	<b>260,40</b>	13,03	273,43	<b>13,437</b>	0,95

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

### 3.2. COMERCIO EXTRACOMUNITARIO

En el periodo analizado no se ha producido una variación relevante de la especialización de los sectores exportadores extracomunitarios, ni desde el punto de vista cuantitativo, ni desde el punto de vista de su composición.

El número de sectores especializados ha aumentado ligeramente, desde los cuarenta y nueve de 2006 a los cincuenta y dos en 2012 con el 55,08% y 56,83%, respectivamente, de las exportaciones fuera de la Unión Europea. Entre este grupo de sectores se encuentra algunos de los que más peso tenían en 2012 en nuestras exportaciones extra, en concreto los que ocupaban las posiciones primera, sexta, séptima, octava y décima de entre los más exportadores.

Por lo que se refiere a la composición de los sectores especializados tampoco se han producido cambios de gran relevancia. Así, de los cuarenta y nueve sectores especializados frente a la UE<sub>27</sub> en 2006, solo seis, que representan un 12,24%,

dejaron de estarlo en 2012 (34; 49; 50; 53; 94 y 95), perdiendo todos ellos cuota de mercado.

**Tabla 2.** Capítulos arancelarios especializados en las exportaciones extracomunitarias españolas 2012.

	Var IEE	IEE 2006	IEE 2012	Penetración real	% Exp Esp 12
01 Animales vivos	<b>111,51</b>	24,17	<b>135,68</b>	<b>5,689</b>	0,17
02 Carne y despojos comestibles	<b>65,40</b>	<b>150,29</b>	<b>215,69</b>	<b>4,311</b>	1,07
03 Pescados, crustáceos, moluscos	<b>11,10</b>	<b>462,80</b>	<b>473,90</b>	<b>3,862</b>	0,91
05 Otros productos de origen animal	-14,34	<b>210,72</b>	<b>196,38</b>	<b>0,800</b>	0,10
07 Hortalizas, plantas alimenticias	-3,24	<b>183,50</b>	<b>180,26</b>	<b>1,154</b>	0,30
08 Frutos / frutas comestibles	-68,13	<b>445,92</b>	<b>377,79</b>	-0,177	0,87
09 Café, té, Yerba mate y especias	<b>56,28</b>	<b>143,82</b>	<b>200,11</b>	<b>3,814</b>	0,20
12 Semillas oleaginosas; plantas industria- les	<b>142,02</b>	83,87	<b>225,90</b>	<b>7,625</b>	0,32
13 Jugos y extractos vegetales	-79,89	<b>289,99</b>	<b>210,09</b>	-1,875	0,12
14 Materias trenzables	<b>50,17</b>	<b>134,78</b>	<b>184,95</b>	<b>3,446</b>	0,00
15 Grasas, aceite animal o vegetal	<b>56,35</b>	<b>484,06</b>	<b>540,41</b>	<b>6,253</b>	1,52
16 Conserva de carne o pescado	-82,63	<b>329,83</b>	<b>247,21</b>	-1,725	0,23
17 Azúcares; artículos confitería	<b>9,72</b>	<b>128,49</b>	<b>138,21</b>	<b>1,401</b>	0,20
20 Conservas verduras o fruta; zumo	-146,41	<b>524,63</b>	<b>378,22</b>	-3,485	0,95
21 Preparaciones alimenticias diversas	<b>30,31</b>	<b>118,14</b>	<b>148,45</b>	<b>2,345</b>	0,60
22 Bebidas todo tipo excepto zumos	-0,09	<b>118,22</b>	<b>118,13</b>	<b>0,842</b>	1,75
23 Residuos industria alimentaria	<b>56,99</b>	87,87	<b>144,86</b>	<b>3,448</b>	0,34
25 Sal, yeso, piedras s/trabajar	-4,29	<b>409,95</b>	<b>405,66</b>	<b>2,723</b>	0,85
26 Minerales, escorias y cenizas	-130,76	<b>492,68</b>	<b>361,92</b>	-2,940	0,66
27 Combustibles, aceites minerales	<b>0,84</b>	<b>211,10</b>	<b>211,95</b>	<b>1,553</b>	15,56
31 Abonos	<b>8,63</b>	<b>134,11</b>	<b>142,74</b>	<b>1,387</b>	0,40
32 Tanino; materias colorantes; pintura	<b>0,34</b>	<b>181,11</b>	<b>181,45</b>	<b>1,314</b>	1,24
33 Aceites esenciales; perfumería	<b>23,78</b>	<b>116,73</b>	<b>140,50</b>	<b>2,012</b>	1,71
39 Plástico; sus manufacturas	-14,35	<b>120,10</b>	<b>105,75</b>	<b>0,150</b>	3,07
40 Caucho y sus manufacturas	-14,92	<b>133,94</b>	<b>119,02</b>	<b>0,221</b>	1,12
41 Pieles (excepto la peletería), cueros	-5,85	<b>179,15</b>	<b>173,30</b>	<b>0,993</b>	0,38
45 Corcho y sus manufacturas	-34,12	<b>209,94</b>	<b>175,82</b>	-0,184	0,05
46 Manufacturas de cestería	<b>61,02</b>	42,83	<b>103,86</b>	<b>3,325</b>	0,00
48 Papel, cartón; sus manufacturas	<b>23,80</b>	90,45	<b>114,26</b>	<b>1,825</b>	1,40
52 Algodón	-13,99	<b>282,88</b>	<b>268,89</b>	<b>1,333</b>	0,43
54 Filamentos sintéticos o artificiales	<b>38,45</b>	<b>138,90</b>	<b>177,35</b>	<b>2,896</b>	0,25
55 Fibras sintéticas o artificiales disconti- nuas	-19,87	<b>142,00</b>	<b>122,13</b>	<b>0,034</b>	0,21
58 Terciopelo; c/Bucles; tapicería	<b>5,37</b>	<b>117,67</b>	<b>123,05</b>	<b>1,108</b>	0,06
59 Tejidos técnicos, recubiertos	<b>20,02</b>	92,95	<b>112,97</b>	<b>1,656</b>	0,14
60 Tejidos de punto	<b>10,52</b>	<b>175,96</b>	<b>186,48</b>	<b>1,780</b>	0,16
61 Prendas de vestir de punto	<b>98,23</b>	<b>164,57</b>	<b>262,79</b>	<b>6,037</b>	1,12
62 Prendas de vestir no de punto	<b>110,47</b>	<b>129,22</b>	<b>239,69</b>	<b>6,389</b>	1,86
63 Artículos textil – hogar; prendería	-39,32	<b>147,89</b>	<b>108,57</b>	-0,886	0,18
64 Calzado; sus partes	-53,52	<b>208,19</b>	<b>154,67</b>	-1,157	0,68
66 Paraguas; sombrillas; bastones	<b>25,16</b>	75,58	<b>100,74</b>	<b>1,786</b>	0,00
68 Manufacturas de piedra, yeso	-9,20	<b>186,35</b>	<b>177,15</b>	<b>0,879</b>	0,58
69 Productos cerámicos	-16,90	<b>498,51</b>	<b>481,61</b>	<b>2,733</b>	1,85
72 Fundición, hierro y acero	<b>44,40</b>	<b>116,41</b>	<b>160,82</b>	<b>3,030</b>	3,38
73 Manufactura de fundición, hierro/acero	<b>15,61</b>	<b>111,46</b>	<b>127,07</b>	<b>1,570</b>	2,66
74 Cobre y sus manufacturas	<b>110,33</b>	67,05	<b>177,38</b>	<b>5,937</b>	1,44
79 Cinc y sus manufacturas	<b>419,85</b>	<b>180,59</b>	<b>600,43</b>	<b>22,059</b>	0,35
83 Manufacturas diversas de metales	<b>0,93</b>	<b>128,35</b>	<b>129,28</b>	<b>0,965</b>	0,49
86 Vehículos; material ferroviarios	<b>333,51</b>	<b>123,41</b>	<b>456,91</b>	<b>17,379</b>	1,39
89 Barcos y embarcaciones	-454,60	<b>635,26</b>	<b>180,65</b>	-17,937	1,39
91 Relojería	-1,12	<b>103,77</b>	<b>102,65</b>	<b>0,687</b>	0,21
93 Armas y municiones; accesorios	<b>11,32</b>	96,56	<b>107,87</b>	<b>1,251</b>	0,20
99 Otros productos	-33,17	<b>199,49</b>	<b>166,32</b>	-0,212	1,69

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

En cuanto a los nuevos sectores en los que nos hemos especializado, alcanzaron la cifra de once, representando 17,3% del total de sectores especializados en 2012 (1; 12; 23; 46; 48; 59; 66; 74; y 93). Comprobamos que todos ellos en el

periodo 2006/2012 experimentaron un ascenso en su IEE y en su penetración real, comportamiento que ha representado de hecho importantes cambios en el modelo productivo exportador.

El cambio en el modelo exportador se produjo en un entorno donde un importante porcentaje de sectores en los que estábamos especializados (57,69%) mejoraron su IEE y su cuota de mercado, lo que nos indica una consolidación competitiva en sectores en los que la veníamos presentando un buen comportamiento competitivo. Incluso, de los sectores que vieron reducido su IEE, doce de veintidós aumentaron su cuota de mercado.

En cuanto a las conclusiones que se deducen des este breve análisis del comercio extracomunitario podemos aportar:

- 1- En las exportaciones extracomunitarias hay doce sectores en los que España pierde especialización y mejoran su cuota de mercado, que representan más del 20% del total de sectores de especialización.
- 2- El hecho de que la mayoría de los sectores en los que estamos especializados hayan ganado cuota de mercado, concretamente cuarenta y dos sectores, y que en nueve de ellos no estuviésemos especializados en 2006, pone de manifiesto, que se están produciendo cambios importantes en el modelo productivo exportador en este periodo de crisis también si nos fijamos en las exportaciones extracomunitarias.

### **3.3. COMPARATIVA COMERCIO INTRA Y EXTRACOMUNITARIO.**

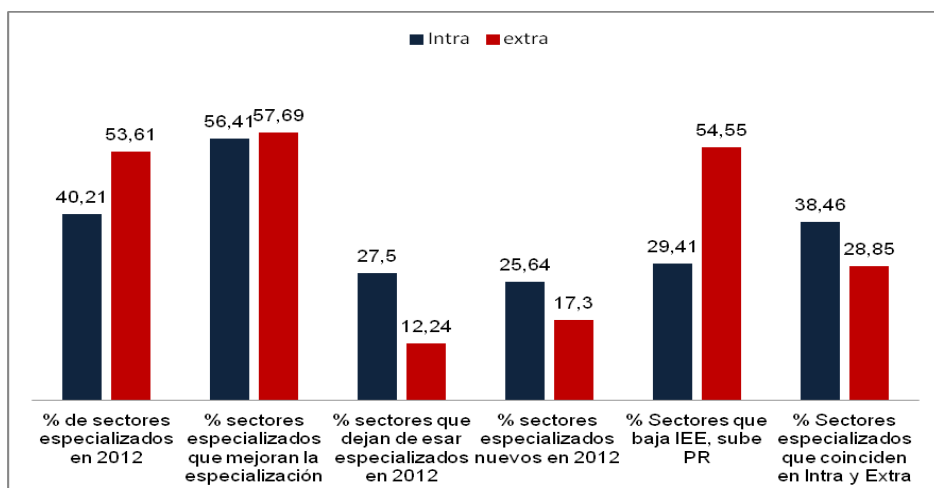
El análisis desarrollado en los epígrafes anteriores nos muestra un comportamiento diferenciado de la especialización de los sectores exportadores intra y extracomunitarios.

Las principales diferencias que hemos detectado:

- 1- El número de sectores de especialización en 2012, que mejoran su IEE y su cuota de mercado es mayor en el comercio extra (cincuenta y dos, treinta y cuatro y dos respectivamente) que en el intracomunitario (treinta y nueve, veintidós y veintisiete respectivamente), lo que quizás refleja también el importante esfuerzo exportador al resto del mundo.
- 2- En ambos casos, la mejora de la especialización supone la mejora de la cuota de mercado. Sin embargo, el porcentaje de sectores que empeorando el IEE, mejoran su cuota es mayor para el comercio extra (54,55%) frente al 29,41% del intra. Para explicarlo puede ser necesario comprobar el crecimiento de las exportaciones de competidores nuestros en estos sectores, pero en cualquier caso sabemos que ha sido positivo el aumento de la cuota de mercado.
- 3- Se produce un cambio mayor en la composición de los sectores especializados en el comercio intra que en el extra, toda vez que un 27,5% de los sectores especializados en 2006 en el comercio intra dejan de estarlo, y en 2012 los nuevos sectores especializados representan el 25,64%; frente a un 12,24% y 17,3% respectivamente, en el ámbito extracomunitario.
- 4- De nuestro breve análisis podemos deducir que el comportamiento competitivo del sector exportador ha sido positivo tanto a nivel intra como

extracomunitario, con un número elevado de sectores de especialización, que mejoran su IEE y su cuota de mercado.

- 5- Dicha evolución positiva ha sido más importante en el comercio extracomunitario con una base de sectores más amplia y con un mayor número de sectores que ganan cuota de mercado incluso perdiendo especialización, aun cuando los cambios en la composición de los sectores especializados en el comercio extracomunitarios han sido de menor envergadura que en el intracomunitario.
- 6- Comparando los sectores especializados que coinciden en el comercio intra y el extra, se observa que no son muchos, en total quince, lo que representa el 38,46% de los primeros y el 28,85% de los segundos. Quiere decir, que estamos ante una clara diferenciación de los sectores en los que estamos especializados frente a la UE<sub>27</sub> en ambos marcos geográficos de destino de nuestras exportaciones.
- 7- Podemos deducir, que los sectores que venían siendo de especialización tuvieron un mejor comportamiento en las exportaciones intra que en las extras, mientras que los nuevos sectores de especialización extracomunitaria, presentaron un mejor comportamiento que los sectores nuevos en la especialización.



**Figura 1:** Comparativa de la especialización de los sectores exportadores intra y extracomunitarios

#### 4. LAS EXPORTACIONES Y EL ANÁLISIS DE LOS DESPLAZAMIENTOS O ANÁLISIS SHIFT – SHARE.

En el cuarto apartado de nuestro trabajo, hemos analizado la competitividad de nuestro sector exportador aplicando la técnica de los desplazamientos a las exportaciones intra y extracomunitarias, en el periodo 2006/2012, tomando como entidad geográfica superior la UE (27).

Para cada marco geográfico analizado, intra y extracomunitario, en primer lugar analizamos el comportamiento competitivo y dinámico de los sectores

exportadores; para seguidamente, y como señalábamos en la introducción, relacionar los resultados obtenidos en el estudio de la especialización y de la penetración real con el análisis shift – share, para señalar cuáles son los capítulos arancelarios, que hemos identificado con sectores exportadores, tipo 1, en los que estamos especializados.

Entendemos que son esos los principales sectores por los que se debe apostar fuerte en el futuro para seguir mejorando la evolución de nuestro sector exterior como herramienta importante para salir de la crisis, aunque no han de olvidarse los de Tipo 2, puesto que en un sector dinámico aunque no sea competitivo, se podrán modificar las bases competitivas para mejorarlas, y en más de un sector nos tiene que llevar a diferenciar mucho más los productos.

A modo de introducción en la siguiente tabla mostramos los principales resultados del análisis realizado, para después establecer cuál ha sido la evolución de la competitividad y del dinamismo de los sectores exportadores.

**Tabla 3.** Resultado del análisis de los desplazamientos para el comercio intra y extracomunitario 2006/2012 (millones de euros).

	<i>Intracomunitario</i>	<i>Extracomunitario</i>
<i>Efecto Nacional</i>	15.893	22.269
<i>Efecto Competitivo</i>	11.319	11.608
<i>Efecto Dinámico</i>	-2.987	468
<i>Variación de las exportaciones</i>	24.225	34.345

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Como se puede observar por los datos reflejados en la tabla anterior, el aumento de las exportaciones tanto intra como extracomunitarias tiene su origen en la buena evolución de las exportaciones de la UE (27), es lo que hemos denominado Efecto Nacional (EN).

La otra vía de crecimiento del sector exportador viene dado por la competitividad de nuestros sectores exportadores (efecto competitivo). Por lo que respecta al dinamismo, ha supuesto, en el caso intracomunitario una disminución de las exportaciones por valor de 2,99 miles millones de euros, mientras que a las exportaciones extracomunitarias apenas si aporta 4,68 miles de millones de euros frente al crecimiento de las mismas de 34,35 miles de millones de euros.

#### 4.1. COMERCIO INTRACOMUNITARIO

En la siguiente tabla resumimos el comportamiento competitivo y dinámico de nuestros sectores exportadores.

**Tabla 4.** Comportamiento competitivo y dinámico de las exportaciones intracomunitarias (2006/2012).

	<i>Nº. Cap. (+)</i>	<i>Aportan Exp. Mill. €</i>	<i>% Exp Esp. 2012</i>	<i>Nº. Cap. (-)</i>	<i>Restan Exp. Mill. €</i>	<i>% Exp Esp. 2012</i>
Efecto Competitivo	57	17.235	67,13	40	5.916	32,87
Efecto Dinámico	53	10.020	49,54	44	13.007	50,46

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Como señalábamos con anterioridad, el efecto competitivo ha sido más decisivo que el dinámico en la evolución positiva del comercio intracomunitario.



Como hemos venido comentando a lo largo del trabajo, queríamos identificar los sectores tipo 1 en los que además estábamos especializados, por considerarlos sectores con un comportamiento competitivo y que brindaran oportunidades.

Para el comercio intracomunitario un total de dieciocho sectores exportadores se clasifican como Tipo 1 en los que estamos especializados, tal como recogemos en la siguiente tabla

**Tabla 5.** Sectores exportadores Tipo 1 en los que estamos especializados de las exportaciones intracomunitarias.

	Var IEE	IEE 2012	Penetración real	EC*	ED*	EN*	% Exp Esp 12
02 Carne y despojos comestibles	15,13	173,27	1,245	429,38	493,68	249,65	2,12
05 Otros productos de origen animal	-1,43	138,70	0,340	6,65	45,81	10,13	0,10
07 Hortalizas, plantas alimenticias	-5,18	513,81	1,264	204,66	257,32	442,90	2,94
08 Frutos / frutas comestibles	6,07	591,22	2,038	388,54	585,99	559,51	3,99
11 Productos de la molinería	-6,09	100,38	0,001	0,03	63,59	14,47	0,13
13 Jugos y extractos vegetales	11,57	278,32	1,382	14,77	36,50	11,81	0,11
16 Conserva de carne o pescado	29,78	189,10	2,002	219,89	170,92	78,61	0,74
20 Conservas verduras o fruta; zumo	3,55	188,75	0,729	117,82	208,81	144,20	1,08
21 Preparaciones alimenticias diversas	3,43	108,16	0,485	73,59	181,92	68,26	0,58
22 Bebidas todo tipo excepto zumos	11,62	157,55	1,029	297,13	309,60	201,28	1,61
26 Minerales, escorias y cenizas	168,56	187,24	8,728	788,09	21,80	6,96	0,60
31 Abonos	35,58	107,54	2,043	177,61	121,66	21,09	0,33
33 Aceites esenciales; perfumería	-5,78	100,02	0,015	3,81	138,34	139,03	0,92
42 Manufacturas de cuero; marroquinería	6,09	104,92	0,605	56,65	118,19	38,35	0,35
47 Pasta de madera; papel reciclado	16,13	166,93	1,275	102,00	50,92	62,00	0,47
61 Prendas de vestir de punto	45,57	144,78	2,638	764,43	90,83	151,23	1,49
64 Calzado; sus partes	-5,39	140,22	0,152	35,27	120,11	176,08	1,15
71 Piedras, metales preciosos; joyería	86,48	121,64	4,554	1.600,92	285,36	36,45	1,51

\* Datos expresados en millones de euros.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Su aportación al crecimiento de las exportaciones por el (EC) fue de 5,28 miles de millones de euros, mientras que por el (ED) alcanzaron los 3,3 miles de millones de euros, lo que supone entre ambos 8,58 miles de millones, más del 30% del total del crecimiento por ambos efectos. Podemos comprobar, que la competitividad de los sectores es más importante que su dinamismo gracias a una mayor aportación al incremento de las exportaciones vía (EC), que vía (ED).

Desde un punto de vista cuantitativo según el volumen de exportaciones los resultados no son muy destacables, puesto que entre todos ellos solo suponen el 20,21% de las exportaciones intracomunitarias, siendo los sectores más destacado son los sectores 8; 7; y 2, con el 3,99%, 2,94% y 2,12% de las exportaciones intracomunitarias.

Si comparamos los resultados que vinculan especialización y penetración real que analizamos en el punto anterior del trabajo, con el análisis de los desplazamientos podemos deducir algunas conclusiones mucho más detalladas.

Como ya hemos indicado, de treinta y nueve sectores de especialización, solo diez y ocho (46,15%) se clasificaron como Tipo 1. Todos ellos consiguieron mejorar la especialización y ganaron cuota de mercado a excepción de cinco sectores (5; 7; 11; 33 y 64) que aun ganando cuota de mercado pierden especialización. Como ya se comento al estudiar la especialización, la causa de la situación descrita posiblemente haya que buscarla en el aumento de las ventas de nuestros competidores en dichos sectores.

Dado que la gran mayoría de sectores supera con holgura el valor de 100 en el IEE, podemos pensar en una cierta estabilidad en la composición de los sectores tipo 1 en los que estamos especializados.

El resto de sectores de especialización, los dividimos en dos grupos en función de si ganaron o perdieron cuota de mercado:

- El primer grupo lo conformaron nueve sectores (25; 41; 52; 56; 58; 62; 73; 74 y 99), con el 7,54% de las exportaciones intra en 2012, los cuales no solo mejoran la cuota de mercado, sino también la especialización. Sin embargo todos ellos son sectores tipo 3, (EC) positivo y (ED) negativo.
- El segundo grupo lo compusieron doce sectores. Representaron el 24,73% de las exportaciones intra de 2012; aun siendo importante la cifra, hay que tener en cuenta que entre los sectores se encuentra el 87. Vehículos automóviles; tractores, el de mayor volumen de exportaciones a la UE27 con el 18,47% de las mismas. Los sectores (3; 15; 32 y 40) se clasificaron como sectores tipo 2, mientras que el resto (45; 54; 60; 68; 69; 79 y 87) son sectores tipo 4.

De nuestro breve análisis conjunto de la especialización, penetración real y análisis de los desplazamientos, podemos ofrecer algunas conclusiones:

- 1- El número de sectores especializados Tipo 1 es bajo, dieciocho, pero suman alrededor del 20% de las exportaciones intra. Dado que la mayor parte de ellos incrementan su IEE, y los valores del mismo supera el valor de 100 con holgura. Podemos pensar que este conjunto de sectores se pueden mantener en el futuro, con lo que si mantenemos estos niveles de especialización podremos sostener el comportamiento dinámico y competitivo de una parte significativa de las exportaciones intracomunitarias.
- 2- Por contra, el 30% de las exportaciones intracomunitarias corresponden a sectores de especialización tipo 3 y 4. Tenemos pues que hacemos un esfuerzo por especializarnos en sectores que tienen menores perspectivas de futuro, con lo que podemos comprometer ulteriores crecimientos de las exportaciones intracomunitarias. No obstante hay que puntualizar estos datos, dado que el sector de mayor volumen de exportación, el 87, es un sector clasificado como tipo 4 en un período de crisis económica como el que hemos analizado, y cabe esperar, que en el futuro el sector se recupere.
- 3- Los cambios en el modelo productivo exportador, representado por los nuevos sectores de especialización, nos muestran un cambio poco efectivo cara al

futuro, toda vez que de los doce nuevos sectores, cinco son tipo 1 y cinco tipo 3.

- 4- Los sectores tipo 2 deben centrar también nuestra atención, puesto que aplicando medidas que consigan mejorar su competitividad, pueden convertirse en sectores tipo 1 de especialización, con las previsibles consecuencias positivas de un aumento de las exportaciones de dichos sectores.

## 4.2. COMERCIO EXTRACOMUNITARIO

En la siguiente tabla resumimos el comportamiento competitivo y dinámico de nuestros sectores exportadores.

**Tabla 6.** Comportamiento competitivo y dinámico de las exportaciones extracomunitarias (2006/2012).

	Nº. Cap. (+)	Aportan Exp. Mill. €	% Exp Esp. 2012	Nº. Cap. (-)	Restan Exp. Mill. €	% Exp Esp. 2012
Efecto Competitivo	65	15.596	78,41	32	3.988	21,59
Efecto Dinámico	42	6.762	52,12	55	6.294	47,88

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Al igual que sucedía en el análisis intracomunitario, podemos resaltar la aportación decisiva en la marcha de nuestras exportaciones fuera de la comunidad del efecto competitivo.

A continuación hemos identificado los sectores tipo 1 en los que estábamos especializados. Para el comercio extracomunitario un total de diecinueve sectores exportadores de especialización se clasifican como Tipo 1, tal como recogemos en la siguiente tabla

Su influencia en el crecimiento de las exportaciones extracomunitarias entre 2006 y 2012 fue de 5,59 miles de millones de euros vía (EC), de 4,53 miles de millones vía (ED), lo que supone, entre ambos 10,11 miles de millones de euros, casi el 30% del total del crecimiento por ambos efectos.

Su peso en el conjunto de las exportaciones extracomunitarias alcanza el 28,46%, aunque la mayor parte corresponde al capítulo 27. Combustibles, aceites minerales con el 15,56%. El resto de sectores ninguno alcanza el 2% como podemos observar en la tabla anterior, pudiendo resaltar los sectores 22 y 15 con un 1,75% y 1,52% de las exportaciones en 2012.

Si comparamos los resultados que vinculan especialización y penetración real que analizamos en el punto anterior del trabajo, con el análisis de los desplazamientos, deducimos, que, de cincuenta y dos sectores de especialización, solo diez y nueve (36,54%) se clasificaron como Tipo 1.

Todos ellos consiguieron mejorar la especialización y ganaron cuota de mercado a excepción de seis sectores (5; 7; 22; 25; 40 y 91) que aun ganando cuota de mercado, pierde especialización. No obstante prácticamente todos superan con holgura el valor de 100 en el IEE, con lo que podemos pensar en un futuro estos sectores seguirán siendo de especialización y tipo 1.

**Tabla 7.** Sectores exportadores Tipo 1 en los que estamos especializados de las exportaciones extracomunitarias.

	<i>Var IEE</i>	<i>IEE 2012</i>	<i>Penetración real</i>	<i>EC*</i>	<i>ED*</i>	<i>EN*</i>	<i>% Exp Esp 12</i>
01 Animales vivos	111,51	135,68	5,689	116,82	5,40	4,87	0,17
02 Carne y despojos comestibles	65,40	215,69	4,311	362,25	189,65	107,54	1,07
03 Pescados, crustáceos, moluscos	11,10	473,90	3,862	125,42	62,57	178,87	0,91
05 Otros productos de origen animal	-14,34	196,38	0,800	6,66	10,56	19,87	0,10
07 Hortalizas, plantas alimenticias	-3,24	180,26	1,154	32,26	25,06	59,91	0,30
09 Café, té, Yerba mate y especias	56,28	200,11	3,814	65,71	15,65	27,83	0,20
12 Semillas oleaginosas; plantas industriales	142,02	225,90	7,625	183,06	23,30	19,31	0,32
15 Grasas, aceite animal o vegetal	56,35	540,41	6,253	297,49	206,84	239,50	1,52
21 Preparaciones alimenticias diversas	30,31	148,45	2,345	160,24	13,36	102,42	0,60
22 Bebidas todo tipo excepto zumos	-0,09	118,13	0,842	210,09	58,81	371,03	1,75
23 Residuos industria alimentaria	56,99	144,86	3,448	135,94	46,48	31,23	0,34
25 Sal, yeso, piedras s/trabajar	-4,29	405,66	2,723	95,93	38,22	178,75	0,85
27 Combustibles, aceites minerales	0,84	211,95	1,553	1.923,28	3.389,92	2.393,54	15,56
31 Abonos	8,63	142,74	1,387	65,04	102,98	50,90	0,40
40 Caucho y sus manufacturas	-14,92	119,02	0,221	35,13	153,60	233,38	1,12
74 Cobre y sus manufacturas	110,33	177,38	5,937	811,45	46,25	106,55	1,44
86 Vehículos; material ferroviarios	333,51	456,91	17,379	890,27	68,33	62,13	1,39
91 Relojería	-1,12	102,65	0,687	24,16	40,16	35,62	0,21
93 Armas y municiones; accesorios	11,32	107,87	1,251	39,92	34,58	29,88	0,20

\* Datos expresados en millones de euros.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

El resto de sectores de especialización, los hemos dividido en dos grupos en función de si ganaron o perdieron cuota de mercado:

- El grupo de los que ganaron cuota suman un total de veintitrés sectores (14; 17; 32; 33; 39; 41; 46; 48; 52; 54; 55; 58; 59; 60; 61; 62; 66; 68; 69; 72; 73; 79; 83), con el 21,55% de las exportaciones extracomunitarias en 2012. De todos ellos, cinco aun ganando cuota de mercado, pierden especialización. Sin embargo todos ellos son sectores tipo 3, (EC) positivo y (ED) negativo.
- El grupo de los que perdieron cuota de mercado lo compusieron diez sectores. Sumaron el 6,82% de las exportaciones extra de 2012. Los sectores (8; 13; 16; 20 y 26) se clasificaron como sectores tipo 2, mientras que el resto (45; 63; 64; 89 y 99) son sectores tipo 4.

Del análisis conjunto de la especialización, penetración real y análisis de los desplazamientos, podemos apuntar algunas conclusiones:

- 1- El número de sectores especializados Tipo 1 es bajo, diecinueve, pero suman alrededor del 20% de las exportaciones extracomunitarias. Dado que la mayor parte de ellos incrementan su especialización y, el valor del IEE en casi todos ellos está bastante por encima de 100, podemos pensar que este conjunto de sectores se pueden mantener en el futuro. Por tanto mantener la

especialización en estos sectores nos permitirá asegurar el comportamiento dinámico y competitivo de una parte significativa de las exportaciones intracomunitarias.

- 2- Alrededor de una cuarta parte de las exportaciones extracomunitarias corresponden a sectores de especialización tipo 3 y 4. Es decir, hemos hecho un esfuerzo por especializarnos en sectores que tienen menores perspectivas de futuro, con lo que podemos comprometer ulteriores crecimientos de las exportaciones extracomunitarias.
- 3- Los cambios en el modelo productivo exportador, representado por los nuevos sectores especializados, nos muestran un cambio poco efectivo cara al futuro, toda vez que de los diez nuevos sectores, cinco son tipo 1 y cuatro tipo 3.
- 4- Al igual que sucedía en las exportaciones intracomunitarias, debemos tener una especial atención a los sectores Tipo 2, puesto que está en nuestras manos poder mejorar la competitividad de los mismos, para que se conviertan en sectores Tipo1, con los efectos positivos que eso tendría sobre las ventas fuera de la EU<sub>27</sub>.

#### **4.3. COMPARATIVA COMERCIO INTRA Y EXTRACOMUNITARIO.**

El análisis desarrollado en los epígrafes anteriores nos muestra un comportamiento diferenciado en el comportamiento competitivo y dinámico de los sectores exportadores intra y extracomunitarios.

Lo primero que hay que destacar es que el número de sectores con (EC) es mayor para en el comercio extra (65) que en el intra (57) y menor el de los que mostraron un (ED) positivo (42) frente a los 53 del comercio intra.

Además los sectores con efecto dinámico y competitivo positivo aportaron 23,2 miles de millones de euros, frente a los 27,2 en el comercio intra cuando las exportaciones extracomunitarias crecieron en 34,3 miles de millones de euros y las intracomunitarias en 29,2 miles de millones de euros.

Como hemos señalado con anterioridad, nos hemos centrado en los sectores tipo 1, y concretamente en los Tipo 1 en los que estamos especializados.

Los sectores tipo 1 aportaron al crecimiento de las exportaciones intracomunitarias 19,04 miles de millones de euros, frente a los 13,37 miles de millones que aportaron al crecimiento de las exportaciones intracomunitarias. Hora bien si solo tenemos en cuenta los sectores Tipo 1 en los que estamos especializados, los resultado cambian, puesto que dichos sectores aportan al crecimiento de las exportaciones intra 8,59 miles de millones de euros, frente a los 10,11 que aportan a las exportaciones extracomunitarias.

Es decir, los esfuerzos de especialización en sectores tipo 1 tuvieron más éxito en el comercio extracomunitario. Ahora bien, si en el comercio intracomunitario se hace un esfuerzo en aumentar la especialización en los sectores tipo 1, tendremos en el futuro mayor margen de crecimiento de las importaciones intra que de las extra.

Para finalizar nos interesaba mostrar donde han tenido más éxito los esfuerzos de especialización si en el comercio intra o en el extracomunitario.

**Tabla 8.** Aportación a la variación de las exportaciones intra y extracomunitarias de los sectores exportadores según la especialización.

	INTRACOMUNITARIO			EXTRACOMUNITARIO		
	EC*	ED*	EC+ED*	EC*	ED*	EC+ED*
Aportación Sectores de Especialización	5,15	-2,83	2,32	7,48	-0,98	8,45
Aportación sectores que mejoran IEE	16,61	2,95	19,56	14,29	1,78	16,07
Aportación sectores de especialización que mejoran IEE	8,57	2,13	10,7	9,47	3,13	12,61
Aportación sectores de especialización Tipo 1	5,28	3,3	8,58	5,58	4,53	10,11
Aportación sectores de especialización Tipo 2	-1,49	1,61	0,12	-0,29	0,42	0,13
Aportación sectores de especialización Tipo 3	3,54	-0,55	2,99	4,67	-2,08	2,59
Aportación sectores de especialización Tipo 4	-2,19	-7,2	-9,38	-2,48	-1,9	-4,38

\* Datos expresados en miles de millones de euros.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Los esfuerzos en la especialización tuvieron más éxito en el comercio extra que en el intracomunitario. Así los sectores especializados que mejoran su IEE, los sectores Tipo 1 y Tipo 2 en los que estamos especializados, aportaron más al crecimiento de las exportaciones extra que a las intracomunitarias.

Hemos afirmado, que es interesante para la evolución de nuestras exportaciones, especializarnos en sectores Tipo 1, y en su defecto en sectores Tipo 2, y no era positivo hacerlo en sectores tipo 3 y 4.

Los sectores de especialización Tipo 3 aportaron más a las exportaciones intra que a las extracomunitarias, y los Tipo 4 restaron más a las exportaciones intra que a las extra.

De todo lo expuesto se deduce un comportamiento mucho mejor de las exportaciones extra que de las intracomunitarias, lo que se refleja en el crecimiento de las mismas, 24,23 miles de millones de euros para las exportaciones intra y 35,35 miles de millones para las extra, lo que ha llevado a las exportaciones extra a ganar peso en la composición de nuestras ventas al exterior, creciendo su participación en 7,63 puntos porcentuales entre 2006 y 2012, desde el 28,84% en 2006 al 36,47% en 2012.

A lo largo de la comunicación hemos destacado en varias ocasiones, que el buen comportamiento del sector exterior español en el periodo estudiado, era, en parte, consecuencia de un cambio de la orientación productiva exportadora. Terminamos el presente trabajo desagregando cuatro capítulos arancelarios hasta los cuatro dígitos (partidas arancelarias), lo que nos ha permitido, comprobar si al desagregar, nos encontramos con varios subsectores cuyo comportamiento individual puede presentar comportamientos diferentes respecto al sector agregado. Se trata de un análisis breve, que nos da indicios sobre la necesidad o no de estudios más desagregados.

Para el comercio intracomunitario los sectores elegidos fueron el 71. Piedras, metales preciosos y joyería, y el 74. Cobre y sus manufacturas. El primero de ellos por tratarse de un sector que aunque solo supuso el 1,51% de las exportaciones intra de 2012, fue el tercer sector con mayor crecimiento del IEE y de la cuota de mercado. Por lo que respecta al segundo, se trata de un sector en expansión y de gran importancia para la economía mundial.

Por lo que respecta al comercio extracomunitario, los sectores elegidos fueron el 23. Residuos de la industria alimentaria y el 74. Cobre y sus manufacturas. En el primer caso la elección lo ha sido por su novedad dentro del sector agroalimentario. En cuanto al segundo, se trata de un sector que ha presentado una evolución de su especialización y cuota de mercado importante en el comercio fuera de la UE<sup>27</sup>.

El número de partidas arancelarias con las que hemos trabajado es menor que las que componen cada capítulo, puesto que en algunos casos no hay datos para el año 2006, o el 2012 o para ambos.

**Tabla 9.** Resumen del comportamiento de los sectores desagregado.

*	Var. IEE	IEE	Var. PR	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3			Tipo 4		
				Nº	EC	ED	Nº	EC	ED	Nº	EC	ED	Nº	EC	ED
71	4	1	5	4	1.437	255	7	-19	134	1	1	1	5	-5	-4
74	5	4	5	1	1	0,3	2	-24	50	4	297	-159	7	-60	-64
23	4	2	4	4	157	34	3	-26	18						
74 <sup>Extra</sup>	7	5	8	4	530	126				4	272	-14	7	-22	-32

Var. IEE: Número de subsectores que mejoran IEE

IEE: Número de subsectores de especialización

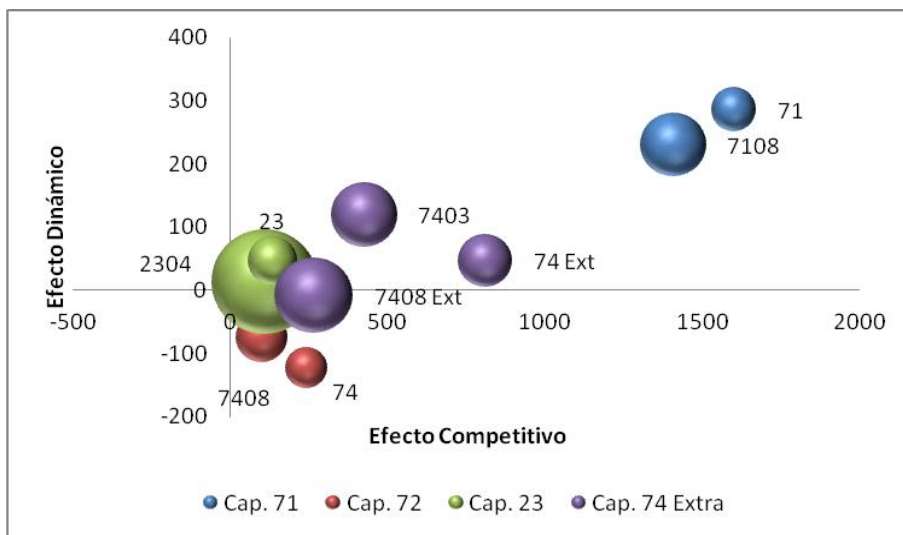
Var. PR: Número de subsectores que aumentan la penetración Real

Para cada tipo de subsector, nº, indica el número de partidas de dicho tipo. EC y ED indica, en millones de euros, la aportación a las exportaciones del conjunto de partidas de cada Tipo.

1 Los datos son inferiores a 12.000 euros

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat.

Los cuatro sectores elegidos, son sectores de especialización, y Tipo 1 a excepción del 74 del comercio intracomunitario, clasificado como Tipo 3.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos de Comercio Internacional de Eurostat

**Figura 2:** Comparativa de la especialización de los sectores exportadores intra y extracomunitarios

Tal como podemos deducir de los datos aportados en la tabla nueve, para un número importante de subsectores su comportamiento de especialización,

competitivo y dinámico, no está en consonancia con el comportamiento del sector al que pertenece. Por ejemplo para el sector 71, sobre diecisiete subsectores con los que pudimos trabajar, solo 4 se clasificaron tipo 1. Situación análoga nos encontramos para el resto de sectores desagregados.

Por otro lado, la desagregación de los sectores exportadores nos ha permitido observar, que el comportamiento del sector se ve determinado por un número pequeño de subsectores, tal como nos muestra la figura anterior, en la que hemos representado al unísono (EC) y (ED) y el IEE para el año 2012, tanto de los cuatro sectores seleccionados, como de los subsectores que en mayor medida determinan el comportamiento del sector. Cuanto más cercanas estén las burbujas que representan al subsector de la del sector, mayor es la influencia del subsector en la evolución del dinamismo y la competitividad del sector agregado.

Los subsectores representados en el gráfico y que más influyen en la evolución de sus sectores son: 7108. Oro, (incluido el oro platinado) en bruto, o semilabrado o en polvo; 7403. Cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto; 7408. Alambre de cobre, tanto para el comercio intra como para el extracomunitario; 2304: Residuos sólidos de la extracción de aceite de Soja.

A modo de resumen, podemos apuntar, que aún cuando el número de sectores desagregados ha sido muy pequeño, el porcentaje de subsectores que tienen un comportamiento individual diferenciado al general del sector es importante.

Los análisis manejados de confirmarse para un número importante de sectores, nos deben llevar a hacer análisis más desagregados, pues sólo así, será posible tener un diagnóstico más acertado y diseñar actuaciones que orienten mejor el modelo productivo exportador.

## **5. CONCLUSIONES**

El periodo 2006/2012 se salda con un incremento de las exportaciones cifrado en 58,6 miles de millones de euros, de los que 24,3 corresponden a exportaciones intracomunitarias y 34,35 a las extracomunitarias.

El objetivo que planteamos al principio del presente trabajo era conocer el comportamiento dinámico y competitivo de la economía española, lo que nos daría algunos indicios de cómo y dónde, se ha producido la evolución favorable de nuestras ventas al exterior.

Las conclusiones principales, que responde al objetivo planteado son:

- 1- Se ha producido un cambio en la orientación productiva de nuestro sector exportador, lo que ha supuesto una mejora de la competitividad de las exportaciones española medida a través de la cuota de mercado y del efecto competitivo del análisis de los desplazamientos, lo que se refleja en el importante número de sectores exportadores Tipo 1 en los que estamos especializados.
- 2- Dentro de esta evolución positiva de nuestro sector exportador, las exportaciones extracomunitarias han tenido un mejor comportamiento que las intracomunitarias, fruto de lo cual, el crecimiento de las exportaciones extras ha sido mayor, y ha aumentado su participación el conjunto de las ventas.



El resto de conclusiones las podemos resumir en:

- 1- El número de sectores exportadores de especialización y su participación en el conjunto de las ventas se sitúa alrededor del 50%, que es un porcentaje importante.
- 2- El porcentaje de sectores de especialización, que mejoran su IEE y su cuota de mercado se mueve entre el 56,41% del comercio intra y el 80,77% del extracomunitario, detectando mayores cambios en el modelo exportador extra.
- 3- Aumenta el número de sectores de especialización nuevos (diez para el comercio intra y once para el extra), lo que reafirma los cambios en la orientación productiva exportadora tanto intra como extracomunitaria.
- 4- El aumento de las exportaciones intra y extracomunitarias tiene su origen en la buena evolución de las exportaciones de la UE<sub>27</sub> (EN), pues no podemos obviar, que la economía española ha sido más afectada que la economía de la UE, siendo la otra vía de crecimiento la competitividad de nuestros sectores exportadores (EC).
- 5- El número de sectores de especialización Tipo 1 en el comercio intracomunitario es bajo, pero suponen el 20% de las ventas, dado los datos de especialización, podemos pensar en la estabilidad en el tiempo de los sectores de especialización tipo 1. Sin embargo el 27,95% de nuestras exportaciones corresponden con sectores de especialización Tipo 3 y 4, lo que resta posibilidades al crecimiento futuro de las exportaciones nacionales.
- 6- En el comercio extracomunitario las ventas correspondientes a los sectores de especialización Tipo 1 es alta, 28,46%, mientras que las que corresponden a Tipo 2 y 3, suman el 23,93%.
- 7- Tras la desagregación de cuatro sectores exportadores, podemos apuntar, aunque no con rotundidad dado el escaso número de sectores analizados, el porcentaje de subsectores que tienen un comportamiento individual diferenciado al del sector es importante, dato, que de confirmarse para un número importante de sectores, debería de forzar a tener en cuenta la desagregación a la hora de diseñar actuaciones para influir en el modelo productivo exportador.

## REFERENCIAS

Alcántara Escolano, V. y Blanes Cristóbal, J.V. (2000): "Efectos explicativos de las exportaciones de la UE a los países de Europa central y oriental: metodología y primeros resultados", ICE, Revista de Economía, 786, 183-190. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

Donoso Donoso, V. y Martín Barroso, V. (2007): "Mercados de exportación de España: presente y futuro", ICE, Revista de Economía. Nº 838, 41-58. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

Esteve Pérez, S.; Minondo Uribe-Etxeberria, A.; Pallardó López, V. y Requena Silvente, F. (2009): "Análisis de competitividad de las exportaciones: Un nuevo enfoque Shift – Share", Boletín Económico del ICE, 2.979, 13-21. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

Fernández Núñez, M. T., Márquez Paniagua, M. A. (2009): "Análisis de la capacidad competitiva relativa de las exportaciones intracomunitarias de productos agroalimentarios: El

caso de la Unión Europea (EU – 12)", ICE, Revista de Economía, 851, 135-156. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

Fuentes Pascual, R. e Hidalgo Moratal, M. (Coordinadores). (1995): Problemas de Economía Aplicada, Madrid, Pirámide.

García Delgado J.L. y Myro, R. (directores) 2005: Lecciones de economía española, Navarra, Thomson Civitas.

Gutiérrez Fernández, A., Morán Álvarez, J.C. y Fuentes Saguar, P. (1997). "El sector exterior español y andaluz y la competitividad". Ponencia en el I Congreso de Ciencias Regionales de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XX, 562-581, 16/06/2011, Acceso disponible en [http://www2.uca.es/escuela/emp\\_je/investigacion/congreso](http://www2.uca.es/escuela/emp_je/investigacion/congreso).

Rodríguez Nuño, V. (2001): "Evolución de la producción de los sectores manufactureros en la UE. Análisis shift – share 1980 / 1995", Boletín Económico de ICE, 2.710, 9-18. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

Seguí Esquivias, C. y Montserrat Solé, A. (2008): "Evolución de la exportación catalana y composición de su crecimiento 1995/2005", Boletín Económico del ICE, 2.952, 47-60. Acceso disponible en [www.revistasice.com](http://www.revistasice.com).

# IMPLANTACIÓN DE LOS PLANES MINER, ¿UNA TRANSFORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO?

**M<sup>a</sup> ÁNGELES RUBIO PASTOR**

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Teruel  
Departamento de Estructura e Historia Económica  
y Economía Pública  
Universidad de Zaragoza  
C/ Ciudad Escolar, s/n  
44003 - Teruel

e-mail: [marubio@unizar.es](mailto:marubio@unizar.es)  
Teléfono: 978645337

## Resumen

En los años sesenta del siglo pasado comienza un proceso de reestructuración del sector de la minería del carbón a nivel mundial, intensificándose en la década de los ochenta. En este tiempo se produce un cambio tecnológico que pone fin a la minería de interior y, aunque logra incrementar la productividad de las explotaciones, también se traduce en la pérdida de un notable número de empleos. Pero el futuro no es más esperanzador, pues por un lado, la actividad extractiva del carbón se vincula en exclusiva al sector de la producción de energía eléctrica, en el que se están considerando otros combustibles más baratos o con menor impacto ambiental, y, por el otro, en el marco europeo se está discutiendo la continuidad de las ayudas públicas a la actividad minera.

En consecuencia, la minería del carbón en la provincia de Teruel lleva ya décadas sufriendo una transformación económica y social que afecta no solamente a la actividad extractiva, sino también al territorio: en la estructura económica de las poblaciones de las comarcas mineras ha estado muy presente este sector, y sus vaivenes le afectan directamente.

El impacto de la reconversión en el sector minero se ha tratado de paliar con la implementación de distintos planes desde el Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras (Planes MINER). Entre sus fines está el apoyar proyectos generadores de empleo e impulsar la formación orientada a mejorar las posibilidades de empleo.

El objetivo de esta comunicación es exponer el efecto que han tenido estos planes sobre el mercado laboral de las comarcas mineras turolenses a lo largo de la última década. El análisis de la evolución de los datos de población, formación y empleo contribuye a poner en evidencia la transformación del capital humano local.

*Palabras clave:* Minería del carbón, territorio, capital humano.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

In the sixties of the last century to the world it begins a process of restructuring in the sector of the coal mining, this process is intensified in the decade of the eighties. A technological change puts an end to inside mining and results in the loss of a significant number of jobs. But the future is not more hopeful, because on the one hand, coal mining activity is linked exclusively to the electric power generation sector, in which other cheaper fuels are considered or with less environmental impact, and, on the other hand, in the European framework is being discussed the continuity of public mining subsidies.

Consequently, the coal mining in the province of Teruel has already decades suffering economic and social transformation that it affects not only the extractive activity, but also the territory: this sector has been very present in the economic structure of the populations of the mining regions, and its fluctuations affect them directly.

The impact of the conversion in the mining sector has tried to be relieved by the implementation of different plans from the Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras (Planes MINER). Its aims are to support employment-generating projects and to promote training to improve employment opportunities.

The goal of this paper is to expose the effect that these plans have had throughout last decade on the labour market of the mining regions of Teruel. The analysis of the evolution of the population, formation and employment data helps bring out the transformation of local human capital.

*Key Words:* Coal mining, territory, human capital.

*Thematic Area :* National, Regional and Local economy.

Esta comunicación pertenece a una investigación más amplia *Efectos y respuestas colectivas, vinculadas a la reconversión minero-energética en comunidades mineras carboníferas turolenses*, realizada gracias a la financiación de la Fundación Universitaria Antonio Gargallo.

## **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

En Teruel la minería del carbón nace con el siglo pasado, pero no puede decirse que su evolución haya estado exenta de importantes vaivenes, que tienen una repercusión transcendental, no sólo en la producción sino también en el empleo del territorio en el que se asienta.

Así pues, desde sus orígenes hasta la actualidad sucesivos acontecimientos y circunstancias, propias y ajenas a la minería del carbón, van a determinar la evolución de la actividad y, por ende, del mercado laboral de las comarcas afectadas por la minería, Andorra-Sierra de Arcos y Cuencas Mineras.

### **1.1. ORÍGENES DE LA ACTIVIDAD MINERA EN TERUEL**

El origen de la minería del carbón de la provincia de Teruel se remonta a comienzos del siglo XX, de la mano de la constitución en 1900 de una gran empresa minera, Minas y Ferrocarriles de Utrillas (MFU). Años antes se había realizado el mapa de Teruel para el *Geológico Minero de España*, acotando perfectamente las zonas por sus orígenes y sus potenciales riquezas, y la actividad de esta empresa supuso el inicio de la explotación de forma técnica y mecanizada, así como la construcción de vías de comunicación hacia los centros consumidores de la región. Así, se coloca la provincia de Teruel a la cabeza de la producción nacional de lignito (Fabro, 2007).

Poco más tarde, otros empresarios provenientes de la industria y el comercio inician también la explotación del carbón en la cuenca andorrana, de modo que queda establecido el mapa de la actividad minera en lo que hoy son las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Cuencas Mineras.

La escasez mundial de carbón, originada por el alto nivel de industrialización, el conflicto bélico de la I Guerra Mundial, las huelgas del sector en otros países y la disminución de importaciones en España, debidas al encarecimiento del mineral, llevan a que la explotación de carbón despegara en España y, en consecuencia, se inicie una etapa decisiva en este sector de la minería turolense.

### **1.2. PRIMERA EDAD DE ORO**

El momento de mayor desarrollo del sector carbonífero tiene lugar en España entre 1940 y 1958. Se produce un espectacular incremento de su producción, que se justifica, por un lado, por un descenso de la oferta, debido a una caída de las importaciones de carbón y, por el otro, por el incremento de la demanda, derivado en parte por la escasez de otras fuentes energéticas.

Los más beneficiados por estas circunstancias son los lignitos, que gracias a su régimen legal especial (libertad de comercialización y precios, frente al control que sí afecta a hulla y antracita) ven aumentar sus volúmenes de producción de forma notable, así como su precio, superior a los de la hulla y la antracita, a pesar de tratarse de un carbón de peor calidad (Fabro, 2005; Sanz, 2008).

La cuenca minera turolense es capaz de sacar partido positivo de esta situación de modo que su contribución a la producción nacional de carbón pasa de representar el 1% en 1935, a colocarse en el 8% en 1958 (Fabro, 2005).

La explotación de carbón pasa a considerarse estratégica en España y se pretende forzar la producción, de modo que en 1942 el Estado adquiere, a través de Empresa Nacional Calvo Sotelo de Combustibles Líquidos y Lubricantes, S.A. (ENCASO), yacimientos de empresas privadas de la comarca de Andorra como complemento a la iniciativa privada y al servicio de la política económica autárquica de la época. Así pues, la presencia de la empresa pública se convierte en un rasgo característico y fundamental de la comarca andorrana, pese a la importante presencia de la Sociedad Anónima Minera Catalano-Aragonesa (SAMCA), constituida en 1920.

Por otra parte, también en estos años tiene lugar un cambio en el patrón de demanda, ya que la producción eléctrica se establece como primer consumidor, desbancando a su cliente tradicional, los transportes. Este hecho beneficia a la cuenca turolense, que comienza a ganar peso, animada por la demanda de centrales térmicas próximas recién inauguradas: en 1952 entra en funcionamiento la central térmica de Aliaga en Teruel, que es considerada la mayor y más moderna de la época, y en 1953 se pone en marcha la primera fase de la central de Escatrón en Zaragoza.

Inevitablemente, se produce una repercusión directa sobre el número de empleados que precisa la actividad, que aumenta de forma espectacular. No solamente la extracción de carbón, sino su transporte y posterior transformación en energía eléctrica demandan ingente mano de obra. Esta necesidad no logra cubrirse con las personas que, provenientes de los pueblos vecinos, ofrecen su fuerza de trabajo, de modo que provoca una importante explosión demográfica y social con la llegada de inmigrantes de otras comunidades autónomas. De 1945 a 1960 se produce un aluvión de trabajadores provenientes fundamentalmente de Andalucía (Córdoba), Extremadura (Badajoz), Ciudad Real y Galicia. Pero esta migración no es únicamente de trabajadores, sino que tiene un marcado carácter familiar, desplazando y alojando a sus mujeres y a un elevado número de niños (Fabro, 2005).

No obstante, este momento dorado del carbón no logra crear estabilidad y condiciones laborales ventajosas para todos los trabajadores. Las empresas pequeñas, con escasa capacidad financiera, aumentan o reducen plantillas en función de la coyuntura, de modo que en estos años es característica la elevada movilidad de trabajadores entre las distintas empresas mineras. Tan solo ENCASO y SAMCA, en la comarca andorrana, y MFU, en la cuenca de Utrillas, van mecanizando sus explotaciones, logrando incrementar la producción y la plantilla, ofreciendo mayor estabilidad y garantías a sus trabajadores (Fabro, 2005; Sanz, 2008).

### **1.3. PRIMERA CRISIS DE LA ACTIVIDAD**

Entre 1958 y 1973 se produce a nivel nacional una primera crisis de la minería, que se salda inevitablemente con una caída paralela de la producción y el empleo. Se conjugan tres factores en el origen de esta crisis, por un lado, el surgimiento de otros productos energéticos (gas, electricidad y petróleo), que se convierten en una decidida competencia; por otro, la liberalización del comercio de hulla y antracita, que suprime los aranceles aplicados a su importación y los transforma en otra forma de competencia; y, por último, el incremento de los costes de

explotación, en concreto los concernientes a mejoras salariales y aumento de las cargas sociales de los trabajadores, que reduce su potencial competitivo.

Este difícil panorama económico precisa de regulación pública para arbitrar una solución. Las reivindicaciones de los trabajadores han generado un clima de tensión con enfrentamientos y huelgas que se acallan con la publicación de un decreto que aumenta el precio del carbón, con el objetivo de que los beneficios se plasmen en subidas salariales. Así mismo, también con el fin de suavizar el grave problema social, se lleva a cabo un proceso de traspaso de explotaciones al sector público, que en la cuenca turolense se materializa, en 1972, en la cesión de las explotaciones de ENCASO a la Empresa Nacional de Electricidad, S.A (ENDESA).

Al mismo tiempo, la central térmica de Aliga comienza a mostrar dificultades para procesar el volumen de producción de carbón proveniente de la cuenca de Utrillas, de modo que la apertura de la central de Escucha, en 1970, sirve para salvar la situación y crear puestos de trabajo adicionales.

#### **1.4. SEGUNDA EDAD DE ORO**

Dos hitos son importantes para establecer este periodo, que comienza en 1973 con la crisis del precio del petróleo y finaliza en 1986 con la adhesión de España a la Comunidad Económica Europea (CEE).

En este periodo, la producción nacional de carbón se presenta como la principal fuente de autoabastecimiento energético, frente al problema revelado por la dependencia del petróleo. El lignito vuelve a ser el mayor beneficiado (multiplicándose por ocho su producción en estos años) (Fabro, 2005), mientras la hulla y la antracita tienen menor demanda, debido a la caída de la producción siderúrgica.

Añadido al cambio en la demanda, también tiene lugar un cambio tecnológico que afecta a la oferta, con la aparición de la minería a cielo abierto, que la hace más productiva y rentable que la subterránea. Los rendimientos medios por tonelada extraída por trabajador se incrementan, los costes de explotación se reducen y, en consecuencia, el índice de rentabilidad se eleva.

Sin embargo, esta nueva forma de explotación muestra una cara negativa con dos afecciones fundamentales: en primer lugar, la destrucción de paisajes y la alteración provocada en el marco ecológico, en un momento en el que este tipo de explotaciones todavía no se habían regulado suficientemente (Nicolau y otros, 2008); y, en segundo lugar, aunque mejoran considerablemente las condiciones laborales, es inevitable la destrucción de puestos de trabajo, pues las necesidades de mano de obra son inferiores a las de la minería subterránea (solo en la provincia de Teruel entre 1979 y 1985 se pierden casi 600 puestos) (Fabro, 2005; Molina, 2005). Ambos efectos tienen una implicación social y económica importante, directa y con repercusiones trascendentales hacia el futuro.

A lo largo de este periodo se refuerza la concentración de la producción, que se reparte entre tres grandes empresas, SAMCA, con un 34%, ENDESA, con un 24% y MFU, con un 20% (Fabro, 2007; Sanz, 2008); todas ellas de capital foráneo, lo que significa que los únicos beneficios que quedan en el territorio son las remuneraciones de los trabajadores. Éstos también quieren beneficiarse del dinamismo del sector, de modo que se convocan movilizaciones obreras en las cuencas mineras turolenses para reivindicar mejoras retributivas y sociales.

En 1979 se pone en marcha el primero de los tres grupos con los que contaría la central térmica Teruel, en Andorra, propiedad de ENDESA (Galve, 2008; Sanz, 2008)<sup>1</sup>. Con ella se amplía considerablemente la capacidad de producción eléctrica del territorio y también el número de puestos de trabajo, tanto en las minas de carbón como en la propia central.

Así pues, con la apertura de esta central se consolida el peso que la minería de lignito y la producción de energía eléctrica tienen en la estructura productiva de la cuenca minera turolense. La producción y el empleo locales muestran una dependencia directa de estas dos actividades; dependencia que va a ser crucial para definir la evolución futura del mercado laboral.

### **1.5. RECONVERSIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA**

La adhesión de España a la CEE lleva consigo la aceptación del Tratado de la CECA (Comunidad Económica del Carbón y del Acero), cuyo objetivo era el establecimiento de un mercado común en condiciones de libre competencia (Lafuente, 1997; Fabro, 2005). Este hecho es trascendental para las actividades ligadas al carbón, tradicionalmente muy intervenidas, y supone la eliminación del canon, aprobado en 1981, sobre la producción de energía eléctrica de origen térmico. Con ello se pierde un importante mecanismo de compensación para la cuenca minera, que se había materializado en la realización de obras de infraestructura y en la subvención de iniciativas productivas.

Europa crea un nuevo sistema comunitario de ayudas al carbón para que los productores de mineral y de energía se adapten a la previsión de demanda y restablezcan su capacidad competitiva. En consecuencia, se busca la reestructuración, la modernización y la racionalización en la actividad extractiva. Sin embargo, esta intervención no resulta suficientemente eficaz y en 1993 la CECA adopta una nueva Decisión que da otro paso en el proceso de reconversión, con el abandono de las explotaciones escasamente rentables<sup>2</sup>. Se acaba con la minería de interior y se implanta la de exterior allí donde es posible, y para ello se asignan recursos económicos que puedan financiar esta transformación tecnológica y los problemas sociales que lleva implícitos (Lafuente, 1997; Ibáñez, 2008).

Se dibuja un difícil panorama para la actividad en la cuenca turolense, ya que, pese a los esfuerzos, el coste del carbón autóctono continúa por encima del importado, lo que obliga a compensar las diferencias a través de subvenciones; pero también, tras la firma del Protocolo de Kyoto en 1997, la emisión de gases contaminantes debe contrarrestarse con la compra de derechos y la instalación de sistemas de eliminación, lo cual encarece más todavía los costes de producción y reduce el rendimiento energético (Ibáñez, 2008).

---

<sup>1</sup> La construcción de esta central térmica es un acontecimiento crucial para la minería turolense. Con su apertura se multiplica por dos la producción de energía eléctrica y se experimenta un importante crecimiento de la demanda de carbón, satisfecha con la producción de las propias minas propiedad de ENDESA y con la de otras empresas, especialmente SAMCA.

<sup>2</sup> La Decisión distingue entre las empresas que pueden ser viables y aquellas que no, de modo que a las primeras les ofrece ayudas para la cobertura de costes de explotación y a las segundas ayudas para financiar los costes de cierre o reducción muy significativa de su actividad.



En este momento, la necesaria reconversión de la actividad minera ya iniciada se salda con un importante descenso en los volúmenes de producción, pero, sobre todo, con una caída en los niveles de empleo. En 1994 la pérdida de puestos de trabajo alcanza el 65%, motivado por el cierre paulatino de la minería de interior, pero también por la destrucción de puestos en la explotación a cielo abierto (Fabro, 2005).

Como ya se anticipaba, una especialización en torno a la actividad minera, tan elevada y prolongada en el tiempo, deriva en una enorme dificultad para lograr la diversificación de la actividad económica tras la caída de la producción de carbón.

El mercado laboral local, gestado en los años de actividad minera, tiene unas características propias difíciles de corregir para lograr una reconversión también en este campo. Primero, la destrucción de empleo lleva a la despoblación de muchos municipios; segundo, la tradicional ausencia de la mujer del mercado laboral dificulta un cambio cultural que la anime en la búsqueda de empleo; tercero, la cualificación con la que cuentan los mineros no facilita su incorporación en otras actividades, por lo cual a la diversificación productiva se le añade una nueva limitación; y por último, el largo tiempo en el que la vinculación al trabajo ha sido por cuenta ajena, no ha favorecido el espíritu emprendedor entre la población local.

## **2. APOYO AL PROCESO DE RECONVERSIÓN. PLANES MINER**

De lo visto hasta aquí se desprende que la reconversión de la minería debe ser puesta en relación con las características socioeconómicas de las comarcas mineras por cuanto afecta, no solamente a una actividad económica de amplia tradición y alcance, sino a las posibilidades de supervivencia del territorio.

Es por eso, que desde 1990 sucesivos planes han sido puestos en marcha por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, con ayudas destinadas a la reactivación económica de las comarcas mineras del carbón. Estos planes serían un preámbulo a la creación en 1997 del Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras (IRMC)<sup>3</sup>, que es el encargado de gestionar una reconversión integral minera, económica y social, a través de nuevos planes.

Son precisamente estos nuevos planes, negociados entre el Ministerio de Industria y Energía y los sindicatos F.M. CC.OO y FIA-UGT, los que van a tener mayor peso y transcendencia sobre los territorios afectados: *Plan de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras, 1998-2005* (MINER 1998-2005) y *Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 Y Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras* (MINER 2006-2012). En ambos se persigue un doble objetivo. En primer lugar, garantizar en parte el futuro del carbón a medio plazo, manteniendo el sector en las mejores condiciones posibles de competitividad, y, en segundo, poner en marcha fórmulas para promover un nuevo tejido industrial, que garantice el futuro económico de las comarcas mineras.

---

<sup>3</sup> Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras. [www.irmc.es](http://www.irmc.es)

## 2.1. OBJETIVOS

La minería del carbón es en la Unión Europea una actividad deficitaria, que necesita ayudas públicas para sobrevivir. Al mismo tiempo, para España significa un recurso no renovable que sigue considerándose estratégico para garantizar el abastecimiento energético. Por consiguiente, el primero de los objetivos de los planes puestos en marcha es que el carbón nacional continúe desempeñando un papel relevante en el “mix” de generación energética. Por consiguiente, se centra en la actividad minera buscando el mantenimiento de una determinada producción de carbón autóctono, al tiempo que intenta atenuar el impacto de la pérdida de puestos de trabajo.

El segundo de los objetivos se centra en el territorio. Se busca la reconversión de la actividad productiva en las comarcas mineras pasando, sobre todo, por la instalación y desarrollo de iniciativas empresariales que supongan una alternativa diversificada a la minería y generen empleo, en otras palabras, los planes “contribuyen a propiciar la transición de las comarcas mineras hacia una estructura económica asentada sobre el desarrollo de actividades económicas de mayor valor añadido y de mayor calidad de los recursos humanos”<sup>4</sup>

Estos objetivos vienen a responder a un diagnóstico previo que coincide para todas las comarcas mineras españolas y se resume en una serie de rasgos característicos, que para el mercado laboral vendrían a ser los siguientes: se trata de una población dispersa, localizada en núcleos de población pequeños y diseminados, afectados en muchos casos por problemas de comunicación; la población activa todavía está orientada hacia la actividad minera, dada la escasa diversificación económica que ha existido tradicionalmente en estos territorios; resulta difícil casar la cualificación profesional conseguida en la minería con la requerida en otras actividades económicas, de modo que se hace más costosa la recolocación de trabajadores; los jóvenes con mayor cualificación tienden a buscar empleo en otros territorios y las mujeres todavía hoy tienen escaso acceso al mercado laboral. En resumen, la oferta en el mercado laboral puede mostrarse insuficiente, tanto cuantitativa como cualitativamente, para satisfacer las necesidades de empresas modernas, con introducción tecnológica. Pero, al mismo tiempo, este estrecho mercado laboral convive con un alto nivel de desempleo y dependencia de la Seguridad Social y la falta de un espíritu emprendedor que genere su propio empleo.

## 2.2. MEDIDAS

Así pues, para alcanzar los objetivos propuestos se ha puesto en marcha una serie de medidas, atendiendo a líneas de actuación bien diferenciadas. Con incidencia en el mercado laboral, y dentro del Plan Social definido en el marco de la actividad extractiva se contempla una reducción de las plantillas a través de vías no traumáticas; esto es, a través de prejubilaciones, bajas incentivadas y recolocación de trabajadores pertenecientes a empresas afectadas.

---

<sup>4</sup> INSTITUTO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE LA MINERÍA DEL CARBÓN Y DESARROLLO ALTERNATIVO DE LAS COMARCAS MINERAS. Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 y Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras. pp. 5. [www.irmc.es/common/Plan\\_Carbon.pdf](http://www.irmc.es/common/Plan_Carbon.pdf)

Estas actuaciones en materia de ordenación minera buscan complementarse con acciones de reactivación y diversificación económica, que en el ámbito del mercado laboral se concretan en la promoción y desarrollo de actividades económicas alternativas a la minería del carbón, generadoras de empleo, y el fomento de actuaciones formativas, destinadas a incrementar la empleabilidad de las personas residentes en las comarcas mineras.

El estímulo a actividades económicas alternativas se hace como un mecanismo de discriminación positiva para el asentamiento de nuevas iniciativas empresariales generadoras de empleo. El Instituto Aragonés de Fomento (IAF) es el organismo colaborador del IRMC para la gestión de esta línea de ayudas en las comarcas mineras turolenses, y es quien se va a encargar de la tramitación de solicitudes, el asesoramiento, y la evaluación técnica y financiera de los proyectos presentados en cada convocatoria, así como del seguimiento y verificación de las condiciones aprobadas<sup>5</sup>.

Por otro lado, para gestionar las actuaciones formativas en 1998 se constituye la Fundación para el Desarrollo de la Formación en las Zonas Mineras del Carbón, quien tiene como objetivo básico “colaborar al desarrollo económico alternativo de las zonas mineras del carbón, teniendo como fin esencial fomentar y facilitar el acceso a niveles educativos y de capacitación profesional superiores de los recursos humanos de dichas zonas.”<sup>6</sup> Atendiendo a estos fines, en 1998 se pone en marcha el Programa de Ayudas y Becas, a través de dos vías: becas para la realización de estudios, de formación reglada, universidad e idiomas; y ayudas "FORMIC" para la realización de acciones concretas de formación.

### **2.3. ÁMBITO TERRITORIAL**

El alcance territorial en las comarcas turolenses no ha coincidido en las dos ediciones de los MINER 1998-2005 y 2006-2012. El primero tiene en cuenta la delimitación RECHAR, establecida por Iniciativa Comunitaria de transformación económica de zonas mineras del carbón, de la que formaban parte 34 municipios turolenses. El segundo dibuja un mapa para definir su ámbito de aplicación, en función de la afección de la actividad minera en el territorio. Así, hace distinción entre los “municipios muy afectados”, esto es, los afectados por la reestructuración de la minería del carbón; los “municipios mineros afectados”, que son aquellos limítrofes a los anteriores y que por ello experimentan algún tipo de repercusión, aunque no de forma directa; y el “resto de municipios afectados”, que resultan de alguna manera aquejados por la reestructuración de la minería del carbón y que, habiendo estado incluidos en el plan 1998-2005 de la minería del carbón, no están ahora incluidos en ninguno de los grupos anteriores.

A efectos de este trabajo, se tiene en cuenta esta nueva clasificación para establecer el ámbito de análisis en aquellos municipios que han estado positivamente discriminados en la aplicación de ambos planes. En consecuencia, se va a centrar en aquellos municipios considerados “muy afectados”, es decir, Albalate del Arzobispo, Alcorisa, Alloza, Andorra, Ariño, Calanda, Cañizar del

---

<sup>5</sup> Instituto Aragonés de Fomento. [www.iaf.es](http://www.iaf.es)

<sup>6</sup> Fundación para el Desarrollo de la Formación en las Zonas Mineras del Carbón. [www.fundesfor.com](http://www.fundesfor.com)

Olivar, Castellote, Escucha, Estercuel, Foz-Calanda, Gargallo, Montalbán, Palomar de Arroyos y Utrillas, pertenecientes a las dos comarcas mineras.

### **3. ANÁLISIS DEL CAPITAL HUMANO DE LAS COMARCAS MINERAS TUROLENSES**

Según las teorías más actuales, el capital humano es considerado factor estratégico de crecimiento, pues contribuye a elevar directamente la productividad del trabajo y la renta *per capita*, a la vez que sirve de vehículo para la generación y difusión de nuevas ideas y procedimientos, es decir, del progreso tecnológico. Además, constituye una fuente de externalidades positivas, por lo que su acumulación, unida a la del capital físico, contribuye a crear un círculo virtuoso de crecimiento económico.

Como ya se ha comentado, la extracción minera y más tarde la producción eléctrica son las actividades que, casi de manera exclusiva, han ido determinando la evolución del capital humano desde sus orígenes, a principios del pasado siglo. Su influencia sobre los requerimientos de mano de obra y la cultura generada en torno a la actividad han sido tan relevantes que no solo han tenido implicaciones sobre la evolución del empleo, sino también sobre la vida social del territorio. Así, se ha ido definiendo una serie de características específicas, en muchos casos coincidentes con las señaladas por los planes MINER como generales para los territorios mineros, que, a priori, se consideran un serio obstáculo para lograr una verdadera transformación del capital humano de las comarcas mineras:

- La falta de trabajo en la actividad minera expulsa a la población hacia la búsqueda de empleo en otros lugares (Ibáñez, 2008)
- La minería no ha facilitado la presencia de la mujer en la vida laboral (Fabro, 2005, 2007)
- La cualificación propia de los trabajadores mineros hace difícil su inserción laboral en otras actividades más diversificadas (Fabro, 2005, 2007; Sanz, 2008).
- La contratación por cuenta ajena, en la explotación minera y en la producción energética, no ha estimulado el espíritu emprendedor y la iniciativa privada (Lafuente, 1997; Fabro, 2005, 2007; Sanz, 2008).

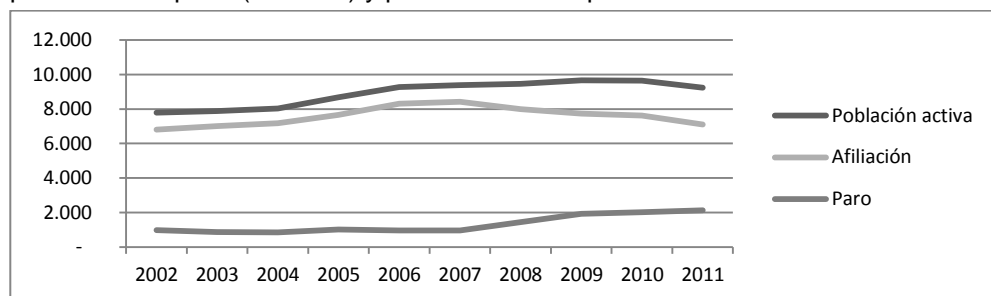
Los planes MINER se plantean, entre otros objetivos, ayudar en el proceso de transformación del capital humano, de modo que se posibilite el encaje entre las necesidades de las empresas y la cualificación, en conocimientos, habilidades y actitudes, de la población trabajadora.

Esta comunicación pretende analizar si esto se ha conseguido, si en el tiempo de aplicación de los planes MINER (no se dispone de datos para 1998-2001 ni para 2012) estas características se siguen dando para el capital humano de las comarcas mineras. Para ello se va a centrar, por un lado, en la dimensión más cuantitativa del capital humano, observando su evolución y composición; y, por el otro, en la cualitativa, analizando su nivel de estudios y su actitud hacia el emprendimiento.

#### **3.1. EVOLUCIÓN CUANTITATIVA DEL CAPITAL HUMANO**

Lamentablemente, a nivel municipal no se pueden obtener datos sobre población activa que permitan realizar un análisis pormenorizado de sus características, tan

solo se puede conocer su evolución como suma de los datos disponibles de población ocupada (afiliados) y población desempleada.



**Figura 1.** Evolución de la población activa. 2002-2011

Como revela la trayectoria dibujada en el gráfico, la población activa de las comarcas mineras ha estado creciendo suavemente desde el inicio del periodo analizado, con una mayor intensidad entre los años 2004 y 2007, y solo se inicia un descenso en los dos últimos años.

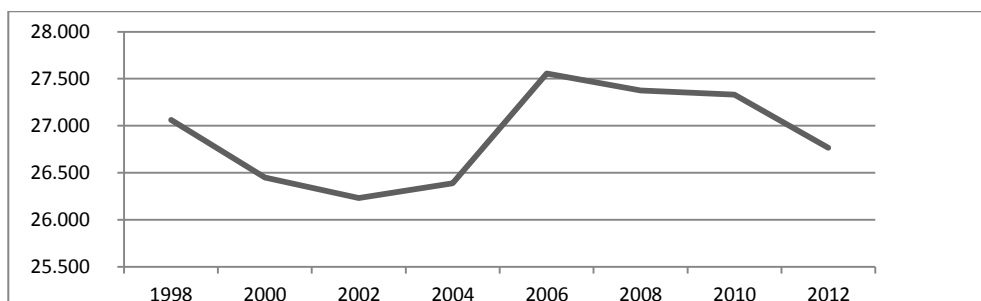
Esta evolución, en principio, sigue las pautas observadas a nivel nacional, propias del ciclo expansivo que se vivió previo a 2007 y a la crisis económica que comenzó a desvelarse a partir de este año. Sin embargo, las implicaciones sobre el territorio son distintas, pues aquí tiene repercusión sobre los datos de población.

Aunque se afirma que la reestructuración de la minería del carbón no ha tenido un impacto apreciable sobre la renta disponible local, puesto que la reducción de empleo está apoyada en prejubilaciones y bajas incentivadas (Lafuente, 1997), sí ha podido tener efecto sobre la población, dado que muchas de las familias que vinieron a trabajar en la minería ven ahora la opción de volver a sus lugares de origen con una renta asegurada.

Como se desprende de la siguiente tabla, la mayoría de los municipios de las comarcas mineras han perdido población en estos años. Solo aquellos que ostentan una condición más dinámica, Alcorisa, Andorra, Calanda y Castellote, han vencido esta tendencia, aunque su incremento de población no pueda considerarse significativo.

En preciso señalar que si se toma como referencia la provincia de Teruel (excluida la capital), tradicionalmente aquejada por un grave problema de despoblación, se puede apreciar cómo la cuenca minera ha sufrido un efecto más negativo sobre su población, puesto que entre 1998 y 2012 la variación ha sido de -1,09%, mientras el resto del territorio provincial ha experimentado una pequeña variación positiva del 0,34% para este mismo periodo.

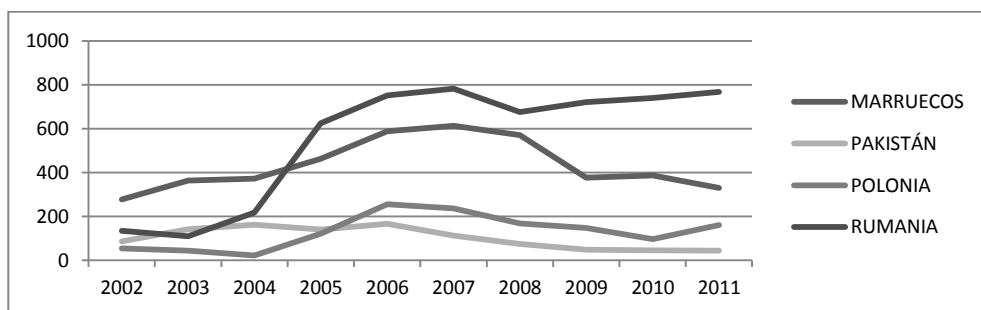
El gráfico siguiente ayuda a observar la evolución de la población del conjunto de municipios que conforman la cuenca minera turolense. Como ya se recogía en la tabla, los datos dibujan una trayectoria de pérdida de población entre los años 1998 y 2002, que se recupera hasta su cifra más alta en el año 2006 y termina con un considerable descenso de población, que se prolonga hasta la actualidad.



**Figura 2.** Evolución de la población

El repunte de población observado tiene su justificación en la llegada de población inmigrante en los años de ciclo económico positivo vivido a nivel nacional, que se traduce en un saldo migratorio positivo, de 265 personas en 2005, mientras en 1998 había tenido signo negativo, de 221 personas, y en 2011 vuelve a ser negativo, con el saldo de 288 personas menos<sup>7</sup>.

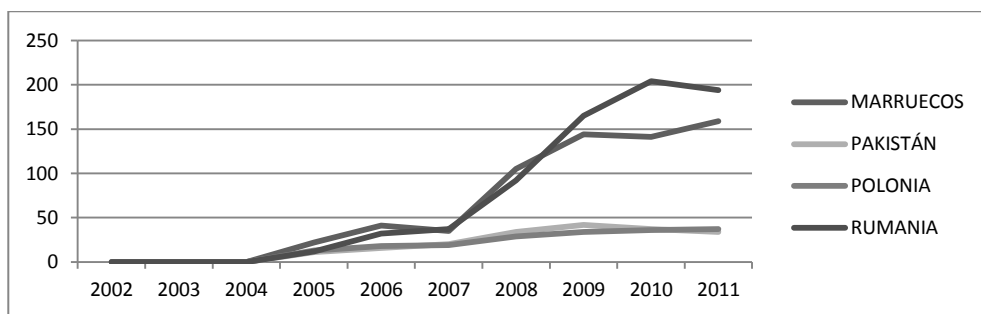
Y es que, efectivamente, si se atiende al gráfico sobre la evolución de la contratación de inmigrantes, según las nacionalidades con mayor presencia en el territorio (Rumanía, Marruecos, Polonia y Pakistán, por orden de importancia), se observa cómo en los años 2006 y 2007 son aquellos en los que alcanzan sus cifras más elevadas



**Figura 3.** Evolución de la contratación de inmigrantes

A partir de estos años, como se desprende del siguiente gráfico, comienza una escalada de desempleo que afecta en gran medida a este colectivo, lo que provoca un paulatino abandono no solo del mercado laboral, sino también del territorio.

<sup>7</sup> IAEST. Ficha municipal. Datos básicos de Aragón. [www.aragon.es/iaest](http://www.aragon.es/iaest). [consulta en línea, abril 2013].



**Figura 4.** Evolución del paro de inmigrantes

Así pues, en definitiva, sí se puede observar que la reestructuración de la minería del carbón ha llevado aparejada una pérdida de población en el territorio más afectado, que solo ha podido salvarse en los años centrales de la década estudiada por el ciclo económico expansivo, que atrajo trabajadores inmigrantes al igual que sucedió en el resto de España.

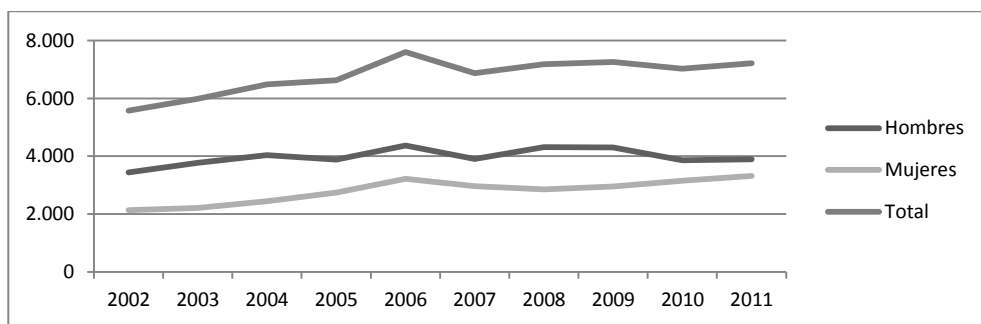
### 3.2. COMPOSICIÓN DEL CAPITAL HUMANO

La inmigración que llegó a estas comarcas atraída por el trabajo en la actividad minera fue, como ya se ha mencionado, una inmigración familiar, que reproducía los patrones tradicionales respecto al trabajo de la mujer. Mientras el marido trabajaba en la mina, ella quedaba al cuidado del hogar, de modo que su presencia en el mercado laboral ha sido muy escasa.

Sin embargo, aunque éste sea un rasgo de la cultura tradicional, las costumbres se han ido modificando y la mujer se ha visto animada a entrar a formar parte del mercado laboral local.

Como ya se ha comentado, no existen datos a nivel municipal sobre población activa, pero sí se puede hacer una aproximación sumando datos de trabajadores contratados y desempleados (siendo conscientes de que ésta no es la población activa, pues faltaría incluir datos de trabajadores por cuenta propia, de los que no existe diferenciación por sexo). Del gráfico que recoge esta evolución se desprende que, desde el inicio del periodo estudiado, las mujeres han mostrado una inclinación positiva a formar parte del mercado laboral, revelando su mayor presencia en el año 2006 y descendiendo ligeramente a partir de este año, para luego volver a ascender desde 2008.

Así, se observa que desde 2009 las trayectorias en la evolución de la presencia de ambos sexos en el mercado laboral inician un camino hacia la confluencia, coincidente con el incremento de la participación de la mujer en los últimos tres años y el descenso observado en los hombres para este mismo periodo.



**Figura 5.** Evolución del paro de inmigrantes

En consecuencia, pese a que la minería del carbón es una actividad tradicional, con rasgos culturales bien arraigados, también es cierto que las nuevas mentalidades van permeando en el territorio. Esto, unido a la necesidad de que la mujer aporte ingresos a la economía familiar cuando los de la pareja se han reducido o incluso desaparecido, y a que, como se verá más adelante, existen actividades más diversificadas, donde la mujer sí puede entrar a formar parte, ha roto con el patrón en la composición por sexo observada en el territorio.

### 3.3. CUALIFICACIÓN DEL CAPITAL HUMANO

La lógica de los modelos de desarrollo endógeno, que pretenden la movilización y mejor aprovechamiento de los recursos y potencialidades de un territorio, pone de manifiesto la formación de la población local como un punto de referencia, como uno de los principales recursos endógenos con que cuenta el sector productivo local.

El trabajo en la actividad ligada al carbón no ha exigido una cualificación específica muy elevada ni tampoco una diversificación profesional, más propias de una mayor especialización del trabajo. Se ha dicho que, en el marco de la restructuración de la minería, éstas han sido las causas de que muchos extrabajadores se hayan acogido a prejubilaciones, ante la difícil perspectiva de encontrar empleo en otras actividades (Fabro, 2005).

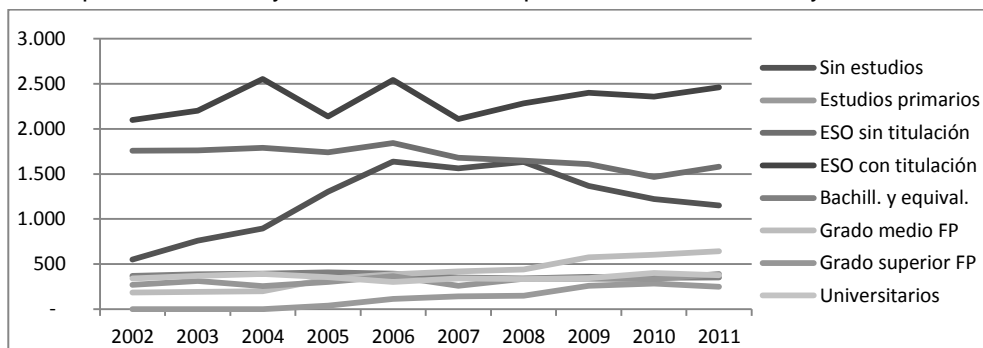
La falta de datos disponibles sobre población activa hace necesario recurrir nuevamente a la suma de población contratada y desempleada para intentar una aproximación al nivel de estudios con los que cuentan los trabajadores de las comarcas mineras (reconociendo que no están incluidos los trabajadores por cuenta propia, para los que no existe este tipo de datos).

De la observación del gráfico siguiente se desprende que los niveles de estudios que alcanza la mayor parte de los trabajadores del territorio son Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), con y sin titulación, respectivamente; seguido de la importante participación de trabajadores sin estudios.

No se puede afirmar, por tanto, que el capital humano del territorio tenga el nivel de conocimientos que pueden adquirirse con las titulaciones más cercanas a las necesidades de la empresa. Así, en el periodo analizado se observa un suave, pero constante incremento de trabajadores con un Grado medio de Formación Profesional (FP), de modo que en el último año del periodo estudiado este tipo de formación llega a alcanzar el cuarto lugar; sin embargo, todavía no tiene el peso que sería recomendable. Tampoco el capital humano tiene titulaciones de Grado



superior de Formación Profesional y Universitaria, cuya presencia está por debajo de lo que serviría de ayuda a una actividad productiva diversificada y avanzada.



**Figura 6.** Evolución de la población contratada y parada, por nivel de estudios. 2002-2011

Si se analizan los datos al inicio y al final de estos diez años, el escenario que se muestra no es más halagüeño. En el año 2002 un 69% de los trabajadores tenía estudios de ESO, seguido de un 10% sin ningún tipo de titulación y, tan solo, un 14% de trabajadores con estudios de FP y universitarios, que son aquellos que mejor pueden responder a las necesidades de las empresas. En el año 2011 se reduce el porcentaje de trabajadores con estudios de la ESO a un 56%, en beneficio del 20% que ahora alcanzan los trabajadores sin estudios y estudios primarios, y un pequeño incremento, hasta el 19%, de aquellos trabajadores más formados para la empresa, con Formación Profesional y estudios universitarios.

En este sentido, es interesante ver cómo se ha diversificado la actividad de las empresas que van a requerir a estos trabajadores en su producción. Teniendo en cuenta la contratación según la actividad económica, las cifras dejan ver cómo la industria extractiva ya no tiene la importancia que sí tuvo en su momento, aunque los planes MINER sostienen la necesidad de mantener la extracción de una cantidad mínima de carbón autóctono que permita el acceso a las reservas<sup>8</sup>. Tan solo tres de los municipios analizados, Andorra, Ariño y Estercuel, siguen manteniendo explotaciones de carbón (a través de ENDESA Generación, SAMCA<sup>9</sup> y Compañía General Minera de Teruel, respectivamente), empleando a 115 trabajadores en 2011, un 2,26% del empleo total, frente al 37% que representaron en 1995 (La fuente, 1997).

El resto de ocupaciones dentro de la industria extractiva se centran en las canteras de caliza, utilizada en la térmica de Andorra, y en las canteras de arcilla, que incrementa su valor añadido en las fábricas de gres instaladas en el territorio.

Como se ve claramente en el gráfico, el empleo se ha ido diversificando en todas las actividades, pues desde 2002 y hasta 2006 la contratación creció en todas las ramas. Esta evolución positiva se trunca para la industria manufacturera y para la construcción, ya que después de esta fecha son actividades que han tenido un fuerte ritmo de destrucción de empleo.

<sup>8</sup> Una actualización del Inventario Minero de 1985 confirma unas reservas de lignito de 533,3 millones de toneladas en la zona, las mayores de España (Ibáñez, 2008).

<sup>9</sup> SAMCA es la única empresa que mantiene una parte de su explotación mediante minería de interior.

En el siglo XX la actividad agraria no ha tenido mucha importancia en las comarcas mineras, en otras palabras, el escaso valor de los suelos y las limitaciones climáticas no han acompañado, pero lo que ha resultado más decisivo ha sido la presencia de la minería, que ha restado efectivos en el campo, que buscaban ingresos más elevados y menos inciertos. En la agricultura se observa un ritmo creciente de contratación que puede estar estimulado por las distintas propuestas en las que se está trabajando mediante un plan de I+D agroalimentario en zonas restauradas, donde se están ampliando las superficies dedicadas a agricultura ecológica, fundamentalmente olivar y otros frutales. (Ibáñez, 2008). Aunque, sin duda, la contratación está ligada a la producción de melocotón, de la Denominación de Origen de Calanda.

La ganadería también se está tratando de reimpulsar a través de la dotación de polígonos ganaderos que cuentan con las infraestructuras financiadas por los planes MINER, pero no es una actividad con una contratación elevada.

La producción manufacturera se centra en productos denominados tradicionales, esto es, alimentación, productos para la construcción y cerámica, componentes para automoción, madera, papel, etc., todos ellos intensivos en recursos naturales y en trabajo, pero con escaso valor añadido y baja especialización. En esta rama de actividad es donde mayor incidencia han tenido los planes MINER<sup>10</sup>, ya que, han favorecido el crecimiento de cierto tejido industrial, concentrado principalmente en Andorra y Utrillas, que ha generado 2.360 empleos, a través de empresas de inversión foránea. No obstante, existen valoraciones encontradas, ya que no en todos casos el empleo se ha consolidado. El compromiso adquirido por las empresas beneficiarias es el mantenimiento del empleo durante 3 años, y de la inversión durante 5 años, y ha habido algunas empresas que se han retirado del territorio una vez cumplidos estas exigencias.

**Tabla 1.** Resumen de los proyectos MINER. 1998-2012 (actualizado en febrero 2013)

	Nº proyectos	Inversión €	Empleo	Subvención €
<b>Plan 1998-2005</b>				
Proyectos finalizados	93	309.591.292	1.255,63	47.131.929
Proyectos en curso	1	73.660.598	120,00	7.200.000
<b>Plan 2006-2012</b>				
Proyectos finalizados	48	100.542.986	316,50	11.492.955
Proyectos en curso	84	153.868.860	668,21	24.622.395
<b>Total 1998-2012</b>	<b>226</b>	<b>637.663.737</b>	<b>2.360,34</b>	<b>90.447.279</b>

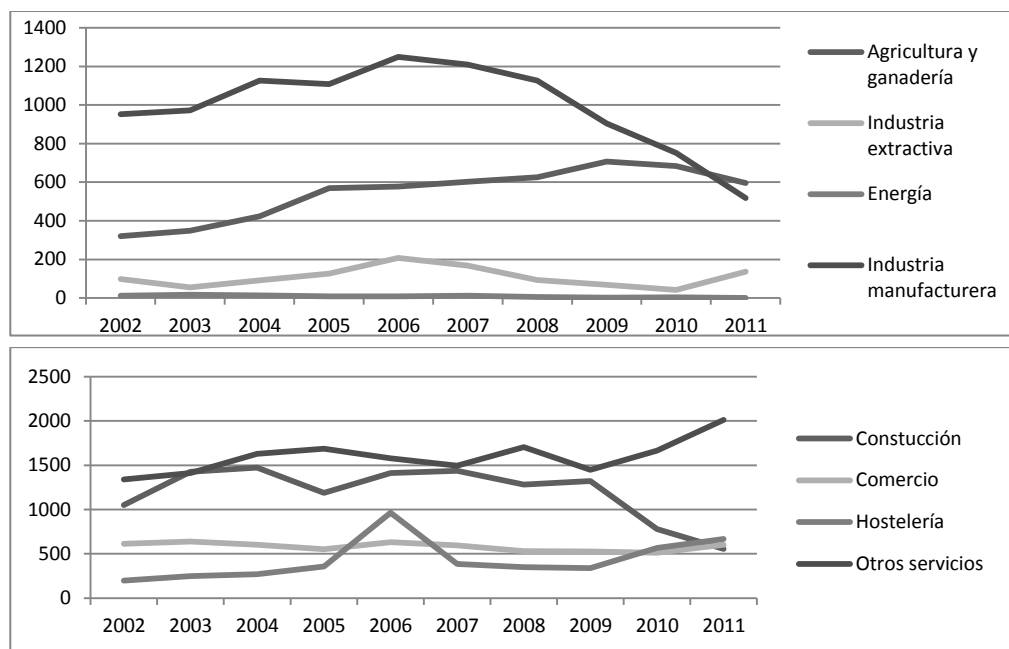
Fuente: Unidad de Promoción e Incentivos. Instituto Aragonés de Fomento

La hostelería también dibuja una tendencia positiva en la creación de empleo, con un pico en el año 2006 y un incremento en su ritmo de crecimiento en los dos

<sup>10</sup> Las ayudas a proyectos empresariales están dirigidas a actividades industriales y agroindustriales, así como de servicios industriales a las empresas, hoteles, servicios asistenciales sanitarios, actividades relacionadas con el turismo rural, el ocio, el medio ambiente y el tiempo libre, además de servicios para el desarrollo de la sociedad de información y las nuevas tecnologías. Sin embargo, las actividades que han solicitado y conseguido apoyo económico en las comarcas mineras han sido tan solo industriales y agroindustriales.

últimos años. La destrucción del paisaje, derivada de las primeras explotaciones a cielo abierto en el territorio (Molina, 2005; Nicolau y otros, 2008), había motivado que se viviera de espaldas al entorno como recurso económico, de modo que la actividad turística no ha tenido presencia en la estructura de producción. Sin embargo, en esta última década, la iniciativa empresarial y la contratación en esta actividad han podido estar animadas por la materialización de diversos proyectos turísticos y de ocio en el territorio, que ponen en valor el patrimonio geológico y minero, algunos de ellos apoyados financieramente por los planes MINER.

Sin embargo, digno de mención especial es el incremento que se ha producido a lo largo de todo el periodo en la contratación otros servicios, convirtiéndose en la actividad que más empleo ha generado a lo largo de este periodo y ha consolidando con mayor diferencia su posición en 2011, pues en estos últimos años de destrucción de empleo en otras actividades, ésta ha logrado incrementar la contratación considerablemente. En este punto, es preciso señalar la destacada importancia que tiene la contratación en la Administración Pública, llegando a alcanzar en 2009 un 29% de la contratación en esta rama de actividad.



**Figura 7.** Evolución de la contratación, por actividad. 2002-2011

### 3.4. ACTITUD EMPRENDEDORA DEL CAPITAL HUMANO

El peso que la explotación minera, en un inicio, y la producción de energía eléctrica, después, han tenido en la estructura productiva del territorio de las comarcas mineras ha provocado otro fenómeno específico en la caracterización del capital humano: la ausencia de espíritu emprendedor. Esto tiene dos implicaciones directas fundamentales, por un lado, afectando al mercado laboral, la reducida presencia del empleo por cuenta propia, y, por el otro, en la dimensión productiva, las escasas iniciativas empresariales en actividades ajenas al carbón.

Puesto que la actividad extractiva ha estado muy integrada y no ha precisado de industrias auxiliares, el trabajo que ha generado se ha integrado en las plantillas de las propias empresas mineras, no se ha externalizado hacia subcontratación de pequeñas empresas locales.

**Tabla 2.** Evolución de la afiliación. 2002-2011

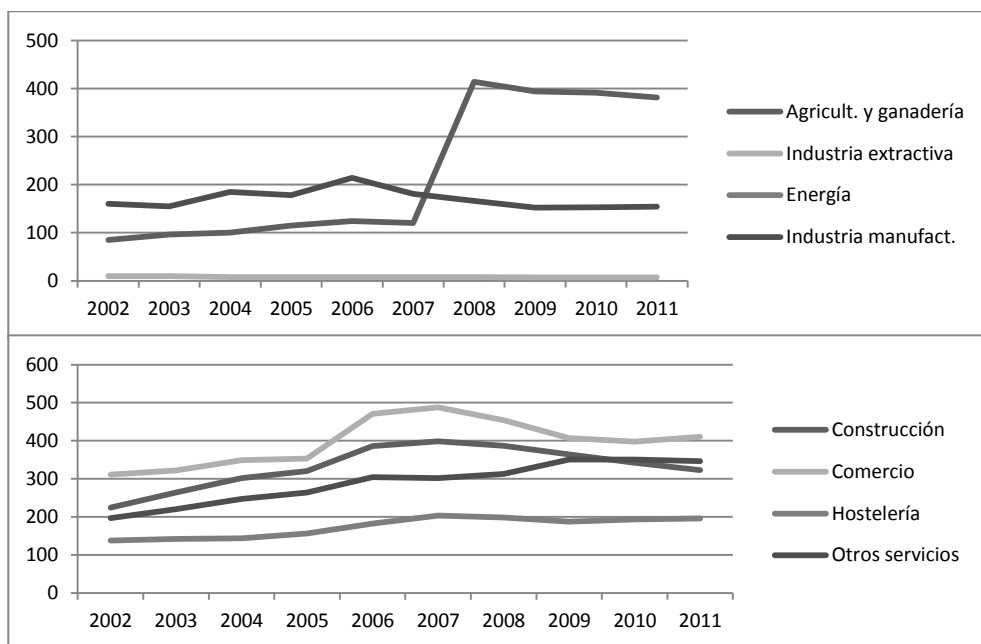
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Autónomos</b>	1.125	1.209	1.335	1.394	1.689	1.701	1.940	1.862	1.835	1.817
<b>General</b>	5.254	5.397	5.378	5.712	6.064	6.122	5.761	5.541	5.459	4.996
<b>Agrario</b>	405	405	445	499	510	547	239	282	284	250
<b>Hogar</b>	12	7	13	50	46	49	50	45	44	38
<b>Total</b>	6.796	7.018	7.171	7.655	8.309	8.419	7.990	7.730	7.622	7.101

Fuente: *Empleo y población en los municipios y comarcas de Aragón, 2011*. Servicio de Estudios de CAI, Instituto Aragonés de Empleo, y Servicio Público de Empleo Estatal. cdempleo2011.cai.es. [consulta en línea, abril 2013].

No obstante, según los datos que aporta la tabla de afiliación, se ve un incremento del número de autónomos que se inicia en 2002, experimenta su punto más alto en 2008 y tiene una ligera caída en los tres últimos años analizados.

Sin embargo, esta evolución que podría considerarse positiva pone en evidencia que, efectivamente, el nivel de emprendimiento es menor en las comarcas mineras que en el resto de la provincia de Teruel (excluyendo la capital). Así, mientras la participación de los trabajadores autónomos es, en 2011, del 26% en el territorio estudiado, en el resto de la provincia llega a alcanzar el 36%.

Los datos del gráfico muestran cómo las actividades en las que crean sus negocios los emprendedores son las más habituales, en general, comercio, construcción y hostelería, aunque bien es cierto que a lo largo de este periodo se ha observado un incremento en la afiliación en la rama de otros servicios.



**Figura 8.** Evolución de la afiliación de autónomos, por actividad. 2002-2011

La afiliación en industria manufacturera creció hasta el año 2006, y a partir de este momento dibujó una senda descendente hasta 2008, estabilizándose en los tres últimos años.

Los trabajadores autónomos han tenido escasa cabida en las convocatorias de ayudas a proyectos empresariales de los planes MINER, dado que se exigía una inversión mínima de 120.000 € y, en general, este colectivo no cuenta con este potencial inversor. Teniendo en cuenta la importancia de fomentar la actividad económica a través de estos pequeños empresarios, más flexibles y con mayor arraigo en el territorio, en 2010 y 2011, dentro del MINER 2006-2010, se ha creado una modalidad de pequeños proyectos de inversión (MÍNIMIS). Con ellos se logra evitar la anterior forma de exclusión, ya que la inversión mínima se reduce a 30.000 €. A través de esta nueva modalidad, en la convocatoria 2010 surgieron 27 proyectos, 12 de ellos ya terminados y 15 todavía en desarrollo, con los que se logró crear 20,5 empleos. Y, pese a que este resultado es positivo, todavía queda mucho que hacer en este sentido.

#### 4. CONCLUSIONES

Tras la implantación de los planes MINER, su repercusión puede ser objeto de valoraciones encontradas en lo relativo a la calidad del empleo generado y a cómo éste puede suponer la transformación del capital humano de las cuencas mineras.

Los resultados del análisis de los datos laborales aportan las siguientes conclusiones. Pese a la creación de empresas, que sí logran cierta diversificación productiva más allá de la extracción minera y la producción eléctrica, no se ha logrado generar el empleo suficiente, para detener la pérdida de población observada en el territorio. La población activa se ha ido incrementando en estos

años, debido a la llegada de población inmigrante, pero también debido a la incorporación femenina al mercado laboral. Sin embargo, esta población activa no logra conseguir empleo, y una de las razones podría encontrarse en su reducido nivel formativo, que no responde a las necesidades manifestadas por las empresas. Tampoco el empleo por cuenta propia resulta una alternativa, pues aunque sí se observa un incremento, queda todavía muy por debajo del que se registra en otros territorios.

No obstante, si bien es cierto que estos planes, como instrumentos de reestructuración, aportan recursos económicos para lograr un cambio en el territorio, no es menos cierto que se precisa, ante todo, tiempo ya que los cambios en la estructura económica y social son lentos.

## REFERENCIAS

FABRO, G. (2007): La estructura económica de la comarca y la minería del carbón. En MORALEJO, A. y ROYO, J. *Comarca de las Cuencas Mineras*. Colección Territorio, 24, 231-248. Zaragoza: Diputación General de Aragón.

GALVE, M. (2008): "La central térmica de Andorra", En ALQUEZAR, J. y RÚJULA, P. (Coords): *Comarca de Andorra-Sierra de Arcos*. Colección Territorio, 31. Diputación General de Aragón. Zaragoza. 289-291.

IBÁÑEZ, V. (2006): El Plan Energético de Aragón. Oportunidades para la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos. En *Revista de Andorra*, Núm. 6, 82-124. Centro de Estudios Locales de Andorra.

IBÁÑEZ, V. (2008): La reconversión y el futuro industrial de la comarca. En ALQUEZAR, J. y RÚJULA, P. (Coords): *Comarca de Andorra-Sierra de Arcos*. Colección Territorio, 30, 295-303. Zaragoza: Diputación General de Aragón.

INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA. Ficha municipal. Datos básicos de Aragón. [www.aragon.es/iaest](http://www.aragon.es/iaest). [consulta en línea, abril 2013].

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [www.ine.es](http://www.ine.es). [consulta en línea, abril 2013].

INSTITUTO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE LA MINERÍA DEL CARBÓN Y DESARROLLO ALTERNATIVO DE LAS COMARCAS MINERAS. Plan de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras, 1998-2005.

INSTITUTO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE LA MINERÍA DEL CARBÓN Y DESARROLLO ALTERNATIVO DE LAS COMARCAS MINERAS. *Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 y Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras*. [www.irmc.es/common/Plan\\_Carbon.pdf](http://www.irmc.es/common/Plan_Carbon.pdf)

MOLINA, F. (2005): La legislación ambiental en minería a cielo abierto. El control de la afección paisajística. En *Revista de Andorra*, Núm. 5, 188-200. Centro de Estudios Locales de Andorra.

NICOLAU, JM., MELLADO, I., NYSSSEN, S. (2008): Minería y desarrollo sostenible. Análisis ambiental de 30 años de carbón a cielo abierto en Teruel. En *Libro de Actas del IX Congreso Internacional sobre patrimonio geológico y minero*. Andorra (Teruel). 11-24.

SANZ, S. (2008): La minería en la comarca andorrana: una perspectiva histórica. En ALQUEZAR, J. y RÚJULA, P. (Coords): *Comarca de Andorra-Sierra de Arcos*. Colección Territorio, 31, 273-288. Zaragoza: Diputación General de Aragón.

SERVICIO DE ESTUDIOS DE CAJA DE AHORROS DE LA INMACULADA, INSTITUTO ARAGONÉS DE EMPLEO, Y SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL. *Empleo y población en los municipios y comarcas de Aragón, 2011*. [cdempleo2011.cai.es](http://cdempleo2011.cai.es). [consulta en línea, abril 2013].

# **MIGRACIÓN INTERNACIONAL MEXICANA Y SUS EFECTOS EN EL CONTEXTO REGIONAL: SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

**MARIA GUADALUPE ACOSTA MILLÁN**

Centro Universitario UAEM Tenancingo/ /Universidad Autónoma del Estado de México  
Ex.hacienda de Santa Ana, carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5  
Tenancingo, México, C.P. 52400

**JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ**

Centro Universitario UAEM Tenancingo/ /Universidad Autónoma del Estado de México  
Ex.hacienda de Santa Ana, carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5  
Tenancingo, México, C.P. 52400

**TIRZO CASTAÑEDA MARTÍNEZ**

Centro Universitario UAEM Tenancingo/ /Universidad Autónoma del Estado de México  
Ex.hacienda de Santa Ana, carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5  
Tenancingo, México, C.P. 52400

e-mail: g\_am06@hotmail.com  
Telefono: 01 (714) 140 77 24

## **Resumen**

A partir de los últimos treinta años México ha sido expulsor de importantes flujos de población migrante. En la actualidad, se estima que más del 10 por ciento de la población nacida en México reside en otros países y regiones del mundo, principalmente en Estados Unidos. El objetivo de este documento es mostrar la situación que presenta hoy en día la tendencia de la migración internacional en el Estado de México, mediante el análisis de la situación sociodemográfica de los migrantes a nivel local y el comportamiento del fenómeno migratorio en el sur del Estado de México dado un contexto de migración internacional a nivel país en referencia a la intensidad y dinámica del fenómeno. La metodología consistió en la utilización de la técnica de estadística Componentes Principales para identificar, agrupar y clasificar municipios del Estado de México. Los resultados señalan que las comunidades más expulsoras de migrantes del Estado de México no tienen un perfil único definido, entre las características que presentan son localidades con bajo índice de marginación, la mayoría presenta un índice de desarrollo humano alto y la migración internacional ha aumentado tanto en zonas urbanas como rurales. En conclusión los municipios que presentan mayor índice de desarrollo sociodemográfico son los más propensos a emigrar.

*Palabras clave:* Migración Internacional, Componentes Principales, México.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## **Abstract**

Last thirty years, Mexico has been an ejector of important flows of population migrant. At present, more than 10 per cent of the population born in Mexico resides in other countries and regions of the world, principally in United States. The aim of this document is to show the situation that presents nowadays the trend of the international migration in the State of Mexico, using the analysis of social and demographic situation of the migrants at local level in addition, the performance of the migratory phenomenon in the south of the State of Mexico in a context of international migration at level country in reference to the intensity and dynamics of the phenomenon. The methodology consisted of the utilization of Principal Components to identify, to group and to classify municipalities of the State of Mexico. The results indicate that the communities with more expulsions of migrants do not have only profile defined between the characteristics that they present are localities with low index of marginalization, the majority presents a high index of human development and the international migration has increased so much in urban as rural zones. In conclusion the municipalities that present major index of development social and demographic are the most inclined to emigrate.

Key words: International Migration, Principal Components, Mexico.

Thematic area: National, Regional and Local Economy.



# 1. INTRODUCCIÓN

Los flujos migratorios a nivel mundial se han incrementado, las causas son diversas de acuerdo con las condiciones, económicas, sociales y políticas. Ante la mayor cantidad de migrantes, en ellos se enfoca la discusión sobre sus impactos en las zonas y los países de origen de los migrantes.

México se encuentra insertado en esa dinámica, especialmente en la migración internacional, aunque el proceso de migración interna también ha sido importante en el siglo XX. La migración internacional de México hacia Estados Unidos tiene una larga tradición con un componente histórico y coyuntural, debido a que es el corredor migratorio más importante del mundo Banco Mundial (2005).

La movilidad de personas a través de las fronteras internacionales tiene su origen en factores económicos, sociales, políticos, culturales y económicos que forman parte del proceso de desarrollo, al mismo tiempo, afecta la dinámica del progreso en las zonas de origen y destino, incidiendo directamente en las familias involucradas en los movimientos CEPAL (2000).

La migración internacional no sólo se manifiesta como un flujo de personas, también como un continuo intercambio de bienes materiales y simbólicos. En este marco, se destaca el flujo de recursos económicos que en forma de remesas envía la población migrante a sus comunidades de origen Canales (2004).

México comparte con Estados Unidos una franja limítrofe de más de 3 100 kilómetros de longitud, que es quizá la más contrastante del mundo desde el punto de vista socioeconómico Kennedy (1996).

El movimiento migratorio de mexicanos a Estados Unidos tiene profundas raíces estructurales y una prolongada tradición histórica, desarrollada a lo largo de más de 80 años en muy diversas regiones del país Castles y Miller (1998); Durand y Massey (2003). Entre las fuerzas que contribuyen a estructurar este complejo sistema migratorio es posible destacar: las enormes asimetrías entre ambos países, el intenso crecimiento demográfico de la población mexicana en edad laboral, la insuficiente dinámica de la economía nacional para absorber la fuerza de trabajo excedente, la persistente demanda de mano de obra migrante en Estados Unidos, el considerable diferencial salarial entre ambas economías y la operación de complejas redes sociales y familiares que vinculan los lugares de origen con los de destino Corona y Tuirán (2001).

La importancia atribuida y el peso específico asignado a cada uno de estos factores han tendido a variar con el paso del tiempo (*U.S. Commission on Immigration Reform* y Secretaría de Relaciones Exteriores, 1997). El catalizador de gran parte de la corriente migratoria al vecino país radica en aquellos relacionados con la llamada “demanda/atracción” (es decir, la evolución de los sectores agrícola, industrial y de servicios de la Unión Americana y la demanda de fuerza de trabajo que ejercen, incluidas las leyes que regulan su ingreso y permanencia en territorio estadounidense). Si los empleadores del país vecino no contrataran migrantes

mexicanos, este fenómeno simplemente no existiría o no tendría continuidad Bustamante (1997) y Cornelius (1998).

El presente documento tiene como objetivo presentar un análisis de lo que ha sido la migración México-Estados Unidos. En la primera sección se describen brevemente algunos antecedentes históricos relevantes de este fenómeno, mostrando también un panorama general de lo que ha sido la migración internacional en el Estado de México, en la segunda sección se destaca la metodología utilizada en esta investigación y los resultados obtenidos de la misma, finalmente se presentan las conclusiones a las que se llegaron.

## **2. ANTECEDENTES**

El fenómeno migratorio entre México y Estados Unidos tiene una larga tradición histórica basada en diversos factores, entre ellos la vecindad geográfica, los estrechos lazos culturales, la creciente interdependencia económica hacen inevitable la generación de flujos migratorios entre ambos países. Este desplazamiento es esencialmente un fenómeno laboral impulsado por la interacción de variables que operan en ambos lados de la frontera entre ellos la demanda y la oferta de trabajadores mexicanos en la zona norte Hernández (2005).

Según Massey y otros (2002), es posible distinguir cinco fases en la migración de México a Estados Unidos.

- 1) De 1900 a 1929, durante la cual se formaron grupos de trabajadores a partir de relaciones familiares. Se estima que en ese periodo emigraron alrededor de 730 mil mexicanos al país del norte.
- 2) De 1930 a 1941, se caracterizó por una deportación masiva y por un movimiento limitado de personas, más de medio millón de mexicanos fueron repatriados en estos años.
- 3) De 1942 a 1964. Se estableció el programa “Bracero” un acuerdo bilateral a través del cual se concentraba de manera temporal a trabajadores mexicanos para realizar actividades agrícolas, cerca de 5 millones de trabajadores emigraron de forma legal a Estados, lo cual constituyó una de las oleadas migratorias históricas más importantes.
- 4) De 1965 a 1986, esta se genera ante la decisión del gobierno de EEUU de suspender el programa “Bracero” lo que impulsó el desarrollo del coyotaje y el tráfico de ilegales.
- 5) De 1987 a la fecha, en este año México se integra al GATT y se establece la Ley de Reforma y Control de Inmigración, a partir de entonces ambas economías han tendido a fortalecer su integración comercial y financiera, con ello se han intensificado los flujos migratorios.

- 6) De acuerdo con la propuesta de los autores Alba y Ordaz (2012) se añade otra fase, a partir de 2007 hasta nuestros días con la recesión de la actividad económica en Estados Unidos y la presencia de controles oficiales más estrictos, se han presentado cambios en la tendencia migratoria.

La intensidad del fenómeno y los cambios en el patrón migratorio confirman que los factores que determinan la migración y permanencia de los mexicanos en Estados Unidos son muy variados y complejos Massey y Durand (2009). La migración masiva presentada hasta 2006 se vio reducida de manera importante a raíz de la crisis económica en Estados Unidos, iniciada a finales de 2007, a partir de ese año, la tendencia del flujo migratorio deja de ser ascendente para mostrar fluctuaciones más marcadas.

La disminución se ha intensificado por el fortalecimiento e incremento de las medidas restrictivas orientadas a frenar la migración indocumentada, acrecentadas como nunca a raíz de los ataques a las torres gemelas en septiembre de 2001. En términos políticos este tipo de episodios ha dado origen a los que Messey y otros (2002) calificaron como la era de la “contradicción”. La intensidad de la emigración y el patrón migratorio reciente presenta cambios importantes que ya se venían observando y que se habían identificado como los “nuevos elementos del patrón migratorio”: el mayor origen urbano de los migrantes, la migración de familias completas, aumento en el tiempo de permanencia en Estados Unidos, acompañada ahora de un mayor retorno, mayor presencia femenina, niveles de escolaridad mas altos, un mayor número de mexicanos en actividades del sector terciario, la diversificación de los lugares de origen y destino Gaspar y López (2009).

No obstante los flujos migratorios, aunque han ido en descenso, siguen siendo altos, incluso por arriba de los observados antes de la recesión económica de 2007. Estos flujos migratorios se componen, principalmente por personas indocumentadas y sin experiencia migratoria, por lo cual existe mayor riesgo en el tránsito, al tiempo que aumentan los costos para cruzar la frontera. Asimismo, el desempleo y las medidas restrictivas implementadas al interior del país han propiciado una mayor movilidad interna de los mexicanos y sus descendientes en Estados Unidos, propiciando una mayor dispersión del fenómeno migratorio.

Para sustentar las causas que originan la migración se utilizan los enfoques teóricos que provienen de un análisis compartido entre lo social y lo económico. La teoría neoclásica plantea que la migración internacional, así como su contraparte interna, está causada por diferencias geográficas (disparidades regionales) en la oferta y demanda de trabajo, que se da principalmente entre dos países, uno desarrollado y otros en vías de desarrollo Durand y Massey (2003). Teoría *Push and pull* es uno de los enfoques teóricos utilizados con mayor frecuencia para explicar las causas iniciales de la migración internacional, incluyendo la interna. De acuerdo con dicha teoría, la existencia de diferencias estructurales entre la región expulsora y la región receptora especialmente en la generación de empleos y el nivel de los salarios configura el marco donde se crea este fenómeno Ravenstein (1985) citado por Massey (2003). Finalmente el enfoque de la nueva economía de la migración propugna que las decisiones de migrar no son hechas por individuos aislados, sino por unidades de gente relacionada, familias y hogares en las cuales

las personas no sólo buscan maximizar los ingresos, sino minimizar riesgos y eliminar las restricciones asociadas a una variedad de fallas del mercado. Las familias envían a algunos de sus miembros para diversificar sus fuentes de ingresos, reducir riesgos y realizar nuevas inversiones.

## **2.1. MIGRACIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO**

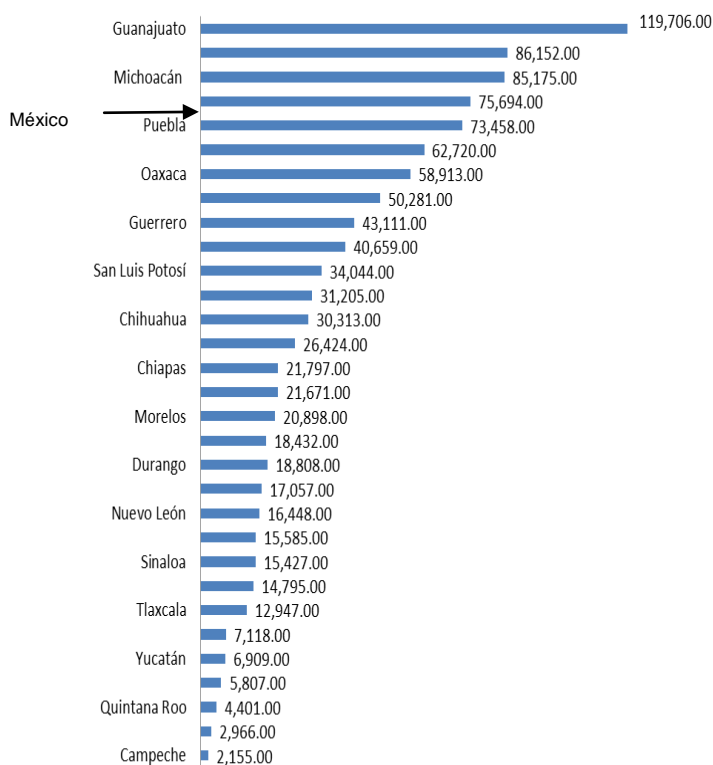
El Estado de México es una de las economías más importante a nivel nacional contribuye un 9.5% al Producto Interno Bruto de México, lo que le posiciona como la segunda economía del país, sólo detrás del Distrito Federal. El PIB estatal está compuesto en un 28% por la industria manufacturera, principalmente de maquinaria y equipo, de electrónicos, automotriz, textil y maquiladora; un 22% por el sector servicios; el 20% por el comercio, hoteles y restaurantes; y el 15% por los servicios financieros y actividades inmobiliarias. Dada esa dinámica económica, este estado del país se considera un lugar de atracción de migrantes provenientes de otras regiones del país, en contraste, la salida de migrantes no era un fenómeno de relevancia.

A nivel regional hay estados que no tenían tradición migratoria como el Estado de México, que es de las economías más grandes del país, pero en años recientes el fenómeno de migración ha ido adquiriendo más fuerza. La importancia que ha adquirido la migración internacional en dicho estado se refleja en la derrama económica generada por las remesas, convirtiéndose en el cuarto estado perceptor de remesas a nivel nacional BANXICO (2012).

Las crisis económicas recurrentes, la falta de empleos mejor remunerados, la demanda de fuerza de trabajo migrante a Estados Unidos y una oferta desde México, son factores que originan un creciente número de migrantes con destino al vecino país del norte Guevara (2007).

El Estado de México experimenta una diversidad de realidades sociales entre sus diversas regiones; por un lado, existen zonas de auge económico y por el otro, zonas donde predomina la marginación y la pobreza. Debido a lo anterior, muchos mexiquenses han visto la posibilidad de mejorar su nivel de vida emigrando hacia los Estados Unidos Ahumada (2009).

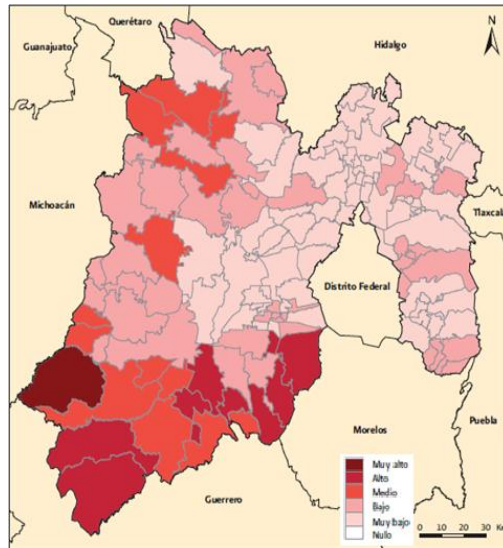
De acuerdo con los datos del Censo General de Población y Vivienda de 2000 y del Censo de Población del 2010, el Estado de México ocupó el cuarto lugar de todas las entidades federativas en cuanto a la expulsión de población a Estados Unidos y el resto del mundo. La participación del Estado de México en la migración a Estados Unidos pasó del lugar 20 en 1970, al cuarto en 2005 y se sigue manteniendo en ese lugar hasta 2010 González (2011). Véase figura 1.



Fuente: INEGI, 2010

**Figura 1.** Migrantes por entidad federativa 2010.

Los 125 municipios que conforman el Estado de México expulsan mano de obra hacia los Estados Unidos. La región sur de la entidad representa la mayor intensidad migratoria CONAPO (2010). El municipio de Luvianos, es el único considerado dentro de la categoría “muy alta” intensidad migratoria. Los municipios con “alta intensidad” migratoria son: Amatepec, Tlalaya, Ocoyoacac, Ocuilán, Zumpahuacán, Almoloya de Alquisirás, Coatepec de Harinas e Ixtapan de la sal. Los municipios considerados con “mediana” intensidad son: Sultepec, Tonatico, Zacualpán, San Simón de Guerrero, Tejupilco, Texcaltitlán, Oztolopan, Santo tomas y Villa Victoria. El resto de los municipios del Estado de México tienen “baja” o “muy baja” intensidad migratoria. Véase figura 2.



**Figura 2.** Índice de intensidad migratoria en el Estado de México.

La migración mexiquense a Estados Unidos ha llegado a magnitudes importantes desde el inicio de la década de 1980 y varía de un municipio a otro, según sean las localidades urbana–rural, con tradición o de incipiente incorporación en el tiempo.

De acuerdo con los censos económicos del 2010 la región sur del Estado se distingue por ser expulsora de población que busca oportunidades de trabajo en las grandes ciudades y en Estados Unidos, de ahí la importancia de fomentar el crecimiento económico con la generación de empleos.

### 3. METODOLOGÍA

Para el análisis en la presente investigación se utilizó componentes principales<sup>1</sup> la cual es una técnica estadística de síntesis de la Información, o reducción de la dimensión (número de variables). Se empleó dicha técnica con la finalidad de clasificar las comunidades del Estado de México de acuerdo con ciertas características como; número de población, índices de desarrollo humano y grados de marginación.

Para este análisis se tomaron en cuenta los 125 municipios que conforman el Estado de México, de los cuales de acuerdo con las variables más significativas tomadas en cuenta se se obtuvieron ocho grupos conformados por municipios y sus comunidades las cuales comparten características similares entre sí.

<sup>1</sup> El análisis de componentes principales comprende un procedimiento matemático que transforma un conjunto de variables correlacionales de respuesta en un conjunto menor de variables no correlacionadas llamadas componentes principales. Su utilidad es filtrar, escoger, seleccionar y agrupar unidades experimentales en subgrupos de tipo semejantes.

Variables
Población total
Población económicamente activa
Población ocupada
Población desocupada
Índice de desarrollo humano
Índice de marginación

### 3.1 Resultados

Se obtuvieron siete grupos clasificados por municipios que en su interior tienen comunidades o localidades que comparten características similares entre si como número de población, actividades económicas desarrolladas, índices de desarrollo humano.

Hay municipios que no presentan alto índice de marginación, pero dentro de ellos hay comunidades que si tienen altos índices de marginación dadas las características que distinguen a una comunidad a otra dentro de un mismo municipio.

La región del grupo VI quedó integrada por los municipios que conforman la zona sur del Estado de México.

**Tabla 1.** Regiones del estado de México de acuerdo a los componentes principales

I	II	III	IV
Toluca Lerma Tenango del Valle Metepec Almoloya de Juarez Tianquistenco Zinacantepec Xonacatlán San Antonio la Isla Chapultepec Ocoyoacac	Huixquilucan Jilotzingo Naucalpan Isidro Fabela Zumpango San Martín de las Pirámides Zumpango Nicolás Romero	Chiautla Ozumba Texcoco Chiconcuac Temamatla Ayapango	Tejupilco San José del Rincón Luvianos Tlatlaya Tejupilco Temascaltepec Villa Victoria San Felipe del Progreso Otzolotepec Temoaya
V	VI	VII	

Acambay	Coatepec de	Valle de Bravo
Atlacomulco	Harinas	Santo Tomas
Temascalcingo	Zumpahuacán	Ixtapan del Oro
Jocotitlan	Almoleya de	Aculco
Temoaya	Alquisiras	Jilotepec
Villa de Allende	Sultepec	Villa del Carbón
Acambay	Ocuilan	Polotitlan
Ixtlahuaca	Tenancingo	
El Oro	Sultepec	
Temascalcingo	Ixtapan de la Sal	
Temoaya	Malinalco	
Jiquipilco		
Chapa de Mota		
Timilpan		
Ixtlahuaca		

De la región VI que comprenden los municipios que forman parte de la región sur del Estado de México, son los que presentan los más altos índices de migración internacional, además dadas las características y actividades económicas desarrolladas la región es considerada como receptora de migrantes de otros municipios aledaños o de otros estados de la república mexicana.

De acuerdo con los resultados se observó que no son las localidades más marginadas las que presentan más altos índices de migración, al contrario, las localidades en donde más se tiende a migrar son aquellas que tienen un índice de desarrollo humano más alto, mejores niveles económicos y mayor acceso a servicios. Por tanto, no se cumple la característica de municipios o localidades con bajo desarrollo conduzca a altos niveles de migración.

El aspecto económico no es el motivo más importante por el cual la gente sale de sus lugares de origen, sino más bien este fenómeno responde más a cuestiones de tipo social o cultural.

**Tabla 2.** Región sur del estado de México

VI
Coatepec de Harinas
Zumpahuacán
Almoleya de Alquisiras
Sultepec
Ocuilan
Tenancingo
Sultepec
Ixtapan de la Sal
Malinalco



## **4. CONCLUSIONES**

El proceso migratorio se basa en un intercambio; por un lado, los países requieren mano de obra y por otro, las familias de los inmigrantes necesitan el ingreso generado por el trabajo de éstos por medio de remesas.

En el presente y pasado reciente, la dinámica migratoria entre México y Estados Unidos han cambiado considerablemente en relación con el pasado, debido sobre todo, a las medidas antiinmigrantes implementadas en la frontera norte y en varios estados estadounidenses, pero también a las recesiones económicas por las que ha pasado Estados Unidos.

La migración de indocumentados mexicanos a Estados Unidos es un fenómeno que posee connotaciones históricas, culturales, sociales, económicas, políticas y jurídicas. Es un tema complejo y controvertido, cuyas causas incluyen tanto a México como a Estados Unidos ya que existe un mercado internacional de trabajo en el que Estados Unidos posee la demanda y México la oferta, sin embargo, este mercado laboral se ha caracterizado por la asimetría aún existente entre estos dos países y por una visión unilateral del problema migratorio en el que Estados Unidos tiene el poder de decisión en materia de política migratoria bilateral.

El aspecto económico posee un papel fundamental de la migración de México a Estados Unidos, sin embargo el fenómeno migratorio no se encuentra definido únicamente por ese factor ya que si bien la mayor parte de los emigrantes van en búsqueda de mejores oportunidades laborales y salariales, también emigran por cuestiones tradicionales, culturales y familiares.

En las recientes décadas el Estado de México, principalmente la región sur, es una zona caracterizada por ser gran expulsora de migrantes, quienes salen en busca de nuevas oportunidades laborales que les permitan mejorar sus condiciones económicas y sociales dentro de su lugar de origen.

## REFERENCIAS

- ALBA, A. (2012): Anuario de migración y remesas en México. BBVA Bancomer Research.
- AHUMADA, Q. (2009): Desarrollo transnacional: migración internacional y desarrollo regional en el municipio de Tonalá. El Colegio Mexiquense.
- BANCO MUNDIAL. (2005): América Latina la segunda región del mundo en recepción de remesas. Disponible en: <http://www.enlatino.com/dinero/dinero/el-banco-mundial-asegura-que-las-remesas-se-estan-recuperando-22534>
- CANALES, A. (2004): Vivir del norte; remesas, desarrollo y pobreza en México. Gobierno Federal.
- CASTLES, S.; M.J. MILLER. (1998): *The Age of Migration. International Population Movements in the Modern World*. Nueva York, The Guildford Press.
- CEPAL. (200): Migración internacional, remesas y desarrollo local en América Latina y el Caribe. LC/MEX/L.420, México.
- CORONA, R.; R. TUIRÁN. (2008): Magnitud de la emigración de mexicanos a Estados Unidos después del año 2000. *Papeles de Población* 14: 9-38.
- CORNELIUS, W. (1998): Mexican Migration to the United States: Causes, Consequences, and the U.S. Responses. *Cambridge, Mit Center for International Studies*.
- CORONA, R.; R. TUIRÁN. (2001): La migración internacional desde y hacia México en. La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI. México, CONAPO y Fondo de Cultura Económica, pp. 444-484.
- DURAND, J.; S. MASSEY. (2008): Teorías de migración internacional: una aproximación y revisión. *ReDCE*, (10).
- INEGI, 2010, "Principales resultados por localidad", II Conteo de población y vivienda 2010, Estado de México, en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2010/localidad/iter/default.asp?s=est&c=10395>.
- Massey, D.; J. Durand. (2009): Nuevos escenarios de la migración México-Estados Unidos. Las consecuencias de la guerra antiinmigrante. *Papeles de Población* 15 (61): 101-128.
- GONZÁLEZ, G. (2006): Migración y remesas en el Sur del estado de México, *Papeles de Población*, octubre-diciembre, número 050 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México.
- GONZALES, C. (2007): La organización de los inmigrantes mexicanos en Los Ángeles: La Lealtad de los Oriundos. *Revista Mexicana de Política Exterior*.
- GONZÁLEZ, C. (2008): *La frontera que vino del norte*. México, Taurus.
- KENEDY, D. (1996): Can we still afford to be a nation of immigrants? *Atlantic Monthly* (278): 52-68.

# IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS ESTADOS DE MÉXICO 1993-2012

**LOURDES ALICIA GONZÁLEZ TORRES**

Universidad Autónoma de Baja California  
Blvd. Río Nuevo Y Eje Central S/N Zona Río Nuevo,  
Mexicali, Baja California C. P: 21330, México

**MANUEL ALEJANDRO IBARRA CISNEROS**

Universidad Autónoma de Baja California  
Blvd. Río Nuevo Y Eje Central S/N Zona Río Nuevo,  
Mexicali, Baja California C. P: 21330, México

**KARLA EMILIA CERVANTES COLLADO**

Universidad Autónoma de Baja California  
Blvd. Río Nuevo Y Eje Central S/N Zona Río Nuevo,  
Mexicali, Baja California C. P: 21330, México

e-mail: [aliceinsky@yahoo.com](mailto:aliceinsky@yahoo.com)

Telefono: 005216869457558

## Resumen

En el presente documento se centra en la discusión generada por la denominada paradoja de Solow, que tiene que ver con el efecto de las tecnologías de la información y la comunicación en la productividad y crecimiento económico, en los noventa no había evidencia de que la era tecnológica hubiera impactado de manera positiva la productividad, a raíz de esto surgieron una gran cantidad de estudios para medir el impacto de las TICS. En la actualidad existe evidencia de su efecto positivo, por lo que diversas instituciones y gobiernos destacan a las TICS como un aspecto importante en el proceso de crecimiento económico. En este documento se utilizan los modelos de crecimiento endógeno desarrollados por Romer (1986) y Lucas (1988) con la incorporación de externalidades como el capital humano y las tecnologías, para estimar una función producción para las 32 entidades federativas de México. Se estima una ecuación de regresión por mínimos cuadrados ordinarios para el periodo 1993-2012 con el fin de medir el impacto que tienen las TIC's en el crecimiento económico de los Estados de México. Se encuentra que la inversión tiene un efecto alto y significativo en la tasa de crecimiento del PIB, mientras que el nivel de penetración de la telefonía móvil resulta no significativo y la escolaridad resulta significativa y con coeficientes contrastantes.

*Palabras clave:* Tecnologías de la Información y Comunicación, Crecimiento económico, Mínimos Cuadrados Ordinarios, Modelos de Crecimiento Endógeno, Productividad

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

This paper focuses on the discussion generated by the so-called Solow paradox, which is related to the effect of information technology and communication on productivity and economic growth in the nineties there was no evidence that the technological age have positively impacted productivity, because of this emerged a large number of studies to measure the impact of ICTs. There is now evidence of a positive effect, so that various institutions and governments stand to ICTs as an important aspect in the process of economic growth. This document uses the endogenous growth models developed by Romer (1986) and Lucas (1988) by incorporating externalities as human capital and technologies, to estimate a production function for the 32 states of Mexico. Equation is estimated by ordinary least squares regression for the period 1993-2012 in order to measure the impact of ICT's economic growth in the State of Mexico. We find that the investment has a high and significant effect on the growth rate of GDP, while the level of mobile phone penetration is not significant and schooling coefficients are significant and contrasting.

*Key Words:* Information Technology and Communication, Economic Growth, OLS, endogenous growth models, Productivity.

*Thematic Area:* National Economy, Regional and Local.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es indudable que en la actualidad las TICs se han convertido en herramientas indispensables para promover el crecimiento económico, generar empleos y mejorar la calidad de vida, pues estas han generado cambios en la forma en las que se realizan las transacciones económicas al reducir los costos de transacción con la utilización del internet.

La discusión acerca del efecto que tienen las tecnologías de la información y comunicación en el crecimiento de la productividad y como consecuencia en el crecimiento económico surge a finales de los ochenta derivada del análisis de las TIC's en la industria manufacturera hecho por Robert Solow (1987) donde afirmó "Podemos ver la era de las computadoras en todos lados menos en las estadísticas de productividad", haciendo referencia a que la revolución tecnológica en Japón habían sido acompañada de una disminución en la productividad. A partir de esta afirmación se generaron una gran cantidad de estudios buscando demostrar la influencia de las tics en el crecimiento económico y acuñándose la denominada paradoja de Solow.

En los noventas los incrementos en la productividad en Estados Unidos y en algunos países de la OECD dieron luz sobre el fin de la paradoja de Solow. Trabajos como el de Oliner y Sichel (2000) evidenciaron como la tecnología había contribuido en la mitad del aumento de la productividad de Estados Unidos para el periodo 1996-1999, al igual que Jorgenson y Stiroh, (2000) quienes mostraron que la contribución de las computadoras al crecimiento subió de .19 a .46 puntos porcentuales.

Asimismo diversos estudios demostraron que la expansión en las redes de información y comunicación beneficiaba al mundo en su conjunto y que el incremento de la inversión en infraestructura de telecomunicaciones había impactado directamente el crecimiento económico de algunos países pobres (Thompson y Garbacz, 2007). Por lo que algunos consideraron las inversiones en telecomunicaciones como un verdadero motor del crecimiento y el empleo (Wieck y Vidal, 2010).

Los efectos de las tecnologías de la información y comunicación han sido medidos desde distintas perspectivas, a nivel de países, regiones, industrias y empresas. Asimismo se ha analizado la contribución de las TIC's al crecimiento de la productividad y crecimiento económico desde dos perspectivas: la de la demanda a través del efecto de la inversión en TIC's, o de utilización de las tics y la de la oferta que se refiere al efecto de producirlas, generando una gran cantidad de debates acerca de la forma de medir sus efectos (Stiroh, 2001)

Como evidencia de los efectos positivos de la producción de TICs podemos mencionar el caso de Irlanda en los noventa que se enfocó en la producción de TICs y tuvo un crecimiento muy por encima de todos los países de la Unión Europea. También el este Asiático y Finlandia que vieron la producción de TICs como medio para la prosperidad y el crecimiento económico, obteniendo resultados positivos (Zehn y Pit, 2003). Existen diversos estudios que demuestran que las empresas que producen TIC's crecen más que otras, observándose un incremento en el tamaño y la productividad del sector TIC, así como los efectos conexos en el crecimiento de las industrias que suministran insumos para la producción de TIC's. Así las tecnologías de la información y comunicación contribuyen a aumentar la productividad total de los factores en el conjunto de la economía al ayudar a las empresas a innovar y a mejorar su eficiencia general (OECD, 2000 y 2008).

Mientras que desde el punto de vista de la demanda, existe una gran cantidad de estudios que analizan desde esta perspectiva el efecto que la inversión y utilización de las tics generan sobre la productividad y crecimiento. Enfocándose tanto a los efectos directos como indirectos de las TICs. En los estudios que miden el impacto de las tics de manera directa se incluyen el capital TIC en la función producción y se estima la denominada ecuación de la contabilidad del crecimiento, que es la forma más utilizada para medir el impacto de las tecnologías de la información sobre la productividad. Mientras que cuando se mide el impacto indirecto se incluyen variables como capital humano, comercio, capital social, emprendedurismo.

La mayoría de los estudios parten del modelo neoclásico del crecimiento de Solow, el cual plantea que el libre funcionamiento del mercado generará un proceso de convergencia económica, que identifica como causas del crecimiento económico y explicación de sus disparidades a factores del lado de la oferta, asimismo las recientes aportaciones que han dado lugar a la nueva teoría del crecimiento con el denominado modelo de crecimiento endógeno.

Este estudio toma como referencia los modelos de crecimiento endógeno desarrollados por Romer(1986) y Lucas (1988) para analizar el impacto que las TICs en la forma de penetración de la telefonía fija y móvil tiene sobre el crecimiento económico de México, ya que la penetración de la telefonía móvil ha demostrado tener un impacto positivo sobre el crecimiento económico de países en desarrollo y principalmente de países en vías de desarrollo de acuerdo con la OECD. En el caso de México es importante destacar el rezago que muestra en lo que se refiere a la adopción y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación, derivado de la falta de infraestructura, principalmente en la penetración de banda ancha, los altos costos de la telefonía derivados de la poca competencia del sector y que nos ubican entre los países con más altas tarifas en telefonía fija y móvil, aunado a los bajos niveles de educación, este último un factor relevante para que la adopción y aprovechamiento de la tecnología tenga éxito(FEM, 2012).

El documento se organiza de la siguiente manera, en la primera sección se abordan distintos enfoques para el estudio del impacto de las TICs, en la sección dos se analiza brevemente la posición de México en materia de tecnologías de la información y comunicación así como estadísticas básicas del sector y su comportamiento, en la sección tres se muestra el crecimiento heterogéneo que presentan los estados de México, en el apartado cuatro se describe la metodología utilizada para las estimaciones, en la quinta sección se exponen los resultados obtenidos y por último, en la sección siete se expresan las conclusiones.

## **2. MARCO TEÓRICO**

La mayoría de los estudios que analizan el impacto de las tecnologías de la información y comunicación sobre el crecimiento utilizan los modelos de crecimiento económico. La discusión teórica del crecimiento económico desde el punto de vista neoclásico parte del modelo de crecimiento de Solow (1956) que plantea que el libre funcionamiento del mercado generará un proceso de convergencia económica, que identifica como causas del crecimiento económico y explicación de sus disparidades a factores del lado de la oferta. El crecimiento en este modelo queda determinado por la tasa de crecimiento de la fuerza laboral y el progreso tecnológico el cual se considera exógeno. De acuerdo a Solow (1956) y Schumpeter (1942) la tecnología es un factor muy importante en el crecimiento y desarrollo económico (Jorgenson, Ho y Stiroh, 2007).

En la misma vertiente se encuentran las recientes aportaciones a la teoría neoclásica por Romer, Lucas y Barro con la denominada nueva teoría del crecimiento. Los cuales tratan de explicar el problema de la divergencia entre países, así como la endogeneidad o exogeneidad del crecimiento. La importancia de estas reformulaciones radica en el hecho de que los nuevos teóricos neoclásicos del crecimiento han optado por el abandono de supuestos esenciales como la existencia de competencia perfecta y rendimientos decrecientes de los factores.

Dentro de los modelos de crecimiento endógeno, podemos distinguir dos vertientes los que asumen competencia perfecta, y plantean rendimientos no decrecientes para el capital a través de la inclusión de externalidades positivas sobre la acumulación de capital físico y humano. Y aquellos que asumen competencia imperfecta y plantean que la inversión en investigación y desarrollo genera progreso tecnológico de forma endógena.

Entre estos se encuentra el modelo de Romer (1986), en el cual el crecimiento económico proviene de la profundización de la división del trabajo que se logra a través de la incorporación del progreso técnico, el cual se traduce en la creación de nuevas variedades de bienes de capital, ni mejores ni peores que las que existen. (Hounie, Pittaluga, Porcile y Scatolin, 1999).

Mientras Lucas (1988) plantea que el crecimiento económico y el progreso técnico dependen del esfuerzo de inversión en capital humano de la sociedad y las empresas. Estos modelos asumen la existencia de un factor reproducible que utiliza insumos reproducibles, o rendimientos crecientes a escala, asociados a la inversión en capital físico, en educación y en investigación y desarrollo. Aunque a nivel de la empresa se mantiene el supuesto de rendimientos constantes a escala, las externalidades que este tipo de inversiones genera, conllevan a rendimientos crecientes para el conjunto de la economía. La inversión en investigación y desarrollo genera externalidades que compensan los rendimientos decrecientes del capital físico.

Para Romer (1993) es el modelo de apertura al mundo, sobre todo a las ideas de otros, el que más promete como proceso inductor del crecimiento en los países en desarrollo. Desde el punto de vista de Lucas el conocimiento aplicado es el motor determinante del crecimiento y desarrollo de un país (Lucas, 1988)

Por su parte Barro destaca que la red de comunicaciones o telecomunicaciones, servicios de información, carreteras, puentes, etc. favorece el crecimiento de la productividad total de los factores del conjunto de las empresas. Por lo que la inversión en capital público juega un papel determinante en el crecimiento económico (Hernández 2006)

En este trabajo se utiliza el modelo de crecimiento endógeno a fin de estimar el impacto de las TICs sobre el crecimiento económico de México para el periodo 1993-2012, asimismo se analiza de manera individual cada una de las entidades federativas. Se parte de una función producción de la forma:

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (AL)^{\theta}$$

Donde:

Y= Producto

K= Capital Físico

H= Capital Humano

A= Nivel de Tecnología

L = Fuerza Laboral

Aplicando tasa de crecimiento:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + \beta \frac{\dot{H}}{H} + \theta \left( \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{L}}{L} \right)$$

$\frac{\dot{Y}}{Y}$  = Tasa de crecimiento del producto

$\frac{\dot{K}}{K}$  = Tasa de crecimiento del capital

$\frac{\dot{H}}{H}$  = Tasa de crecimiento del capital humano

$\frac{\dot{L}}{L}$  = Tasa de crecimiento del empleo

$\frac{\dot{A}}{A}$  = Tasa de crecimiento del progreso tecnológico

### 3. MÉXICO Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

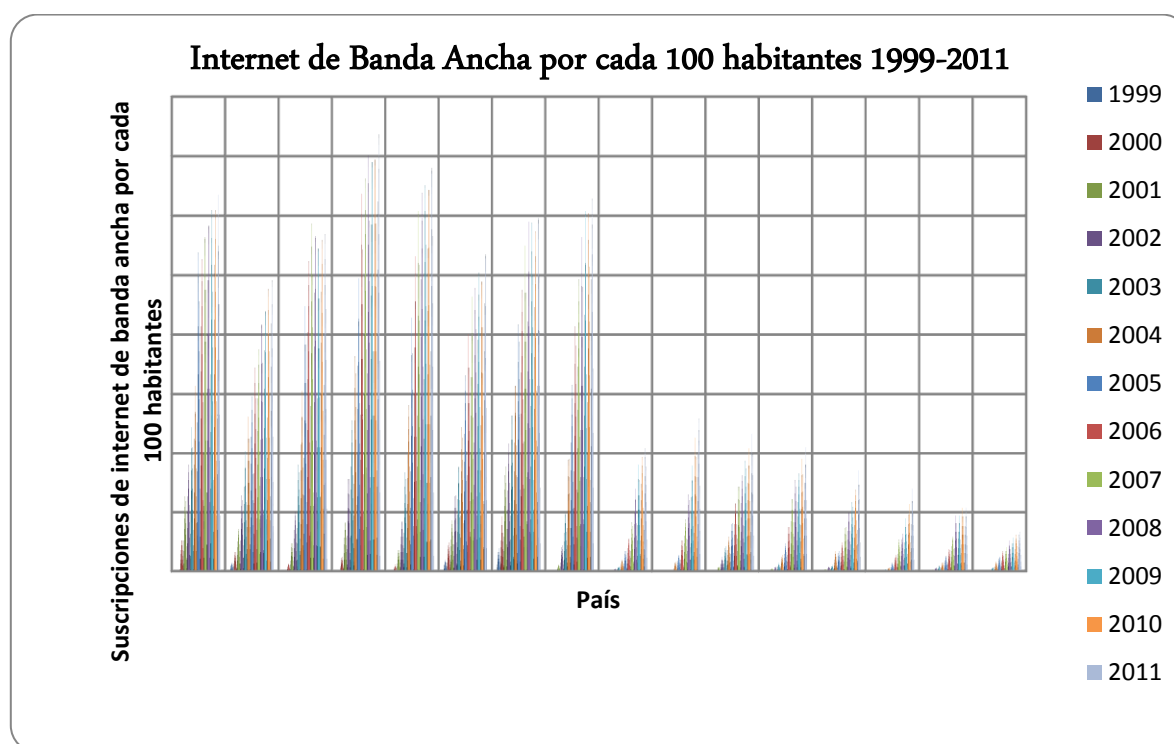
Diversos estudio muestran que México aún se encuentra rezagado en lo que se refiere a inversión y utilización en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación. De acuerdo al Foro económico mundial a través de su Networked Readiness Index (NRI) que mide el impacto de la utilización de las TICs en la productividad y el desarrollo, y que en la actualidad es el índice más utilizado para evaluar el desarrollo del sector TICs a nivel internacional muestra que México se encuentra en el lugar 76 de 142 países en el 2012 donde se observa un ligero repunte con respecto al reporte 2011 donde se ubicaba en el lugar 78.

El problema principal de México se atribuye al insuficiente desarrollo de la infraestructura TIC, específicamente en banda ancha, el grado de penetración de los servicios de banda ancha es

escaso en comparación con otros países de la OCDE (CINVESTAV, 2011). La causa principal son las altas tarifas que se tienen que pagar por el servicio. En el país, el precio de banda ancha representa más de 0.70% del ingreso familiar (Alonso, 2012). En este sentido, Castro (2012), argumenta que el gran obstáculo que impide fomentar el uso de la banda ancha en el país es el impuesto a los servicios de internet.

Según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la penetración de los servicios de internet de banda ancha se ubica en 20.3%, porcentaje que se integra por conexiones fijas y móviles (Alonso, 2012). A mediados del 2012 la banda ancha fija alcanzó 14 millones de accesos y la móvil 9.7 millones (Castro, 2012). Es importante subrayar que de los 34 países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México es el que ofrece menos conectividad de banda ancha inalámbrica por cada 100 habitantes: ocupa el último lugar con 0.5%, muy por debajo del promedio, que fue de 41.6%, según el informe Communications Outlook 2011 elaborado por el mismo organismo (Política Digital, 2011).

En la figura 1 se puede observar el rezago de México en la penetración de banda ancha, donde se hace una comparación con los países líderes en TICs como son: Suecia, Singapur, Finlandia; Dinamarca, Noruega, Estados Unidos, Canadá y Reino Unido, los cuales se encuentran muy por encima de México, asimismo se muestra como se ubica apenas por encima de países como Perú, Colombia, Venezuela, Argentina y Brasil que son los más rezagados en Latinoamérica. También se puede observar que México se encuentra por debajo de países como Chile y Uruguay que son los líderes a nivel Latinoamérica junto con Barbados y Puerto Rico, donde estos ocupan la posición 38, 44, 35 y 36 respectivamente en el Networked Readiness Index. Es claro el rezago en infraestructura de los países de Latinoamérica con respecto a los líderes mundiales.



**Figura 1. Penetración de la banda ancha en México, a través de las suscripciones de internet de banda ancha por cada 100 habitantes 1999-2011, elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).**

Otro de los problemas que enfrenta el país en cuanto a este tema es el relacionado con la velocidad del servicio. De acuerdo con el CINESTAV (2011), mientras que en países como Francia y Corea la velocidad promedio del servicio de banda ancha varía entre los 66,839 kbit/s y 55,593 kbit/s, en México alcanza apenas los 2,979 kbit/s.

Para el 2011, el 97.9 por ciento de los internautas contó con una conexión de alta velocidad, de los cuales el 2.6 por ciento fueron usuarios de XDSL y el 17.6 por ciento estuvieron suscritos al servicio de cable, el 7.6 por ciento utilizaron otro tipo de servicio. Esta tendencia en el incremento de usuarios a conexiones de alta velocidad resultó de tarifas un poco más accesibles y del aumento de oferentes en el servicio, así como de nuevas tecnologías en la conexión a internet. A pesar del desarrollo en conexiones de banda ancha, todavía un 2.1 por ciento de los suscriptores accedieron a la red por medio de módem o línea telefónica (Conacyt, 2011).

Otras de las principales causas del rezago de México en materia de TIC tiene que ver con el alto costo de la telefonía derivada de la poca competencia del sector y que nos ubican entre los países con más altas tarifas en telefonía fija y móvil. Asimismo los bajos niveles de educación, que afectan negativamente el uso efectivo y productivo de las TIC's por los individuos y empresas. Pues es importante destacar que la educación constituye un factor relevante para la adopción y aprovechamiento de la tecnología tenga éxito (WEF, 2012).

Aun con el rezago que muestra México, diversos estudios han demostrado que las TICs han influenciado positivamente sectores claves de la economía del país, a través de un crecimiento en la productividad total de los factores, un incremento en la demanda de capital humano con habilidades en el manejo de TIC, incremento en los salarios asociados al sector TIC y el aumento en la implementación e importación de tecnologías TIC (Caudillo, 2006). Tan y López Acevedo (2003) encuentran que las empresas que adoptan nuevas TICs y conocimiento muestran un efecto positivo en el incremento de la productividad y los salarios. Asimismo asocia el incremento de la productividad en México a los flujos de inversión extranjera directa y la difusión de las TICs al Tratado de Libre Comercio México, Estados Unidos y Canadá.

En lo que se refiere a los servicios de telecomunicación, el 83.6% de los hogares del país disponen de servicio de telefonía, lo que equivale en términos absolutos a un total de 25.5 millones de hogares. En lo relativo a la modalidad tecnológica, de este 83.6% sólo 7.3% posee telefonía fija, 41.7% telefonía móvil, y el 34.7% restante posee ambas modalidades INEGI (2012),

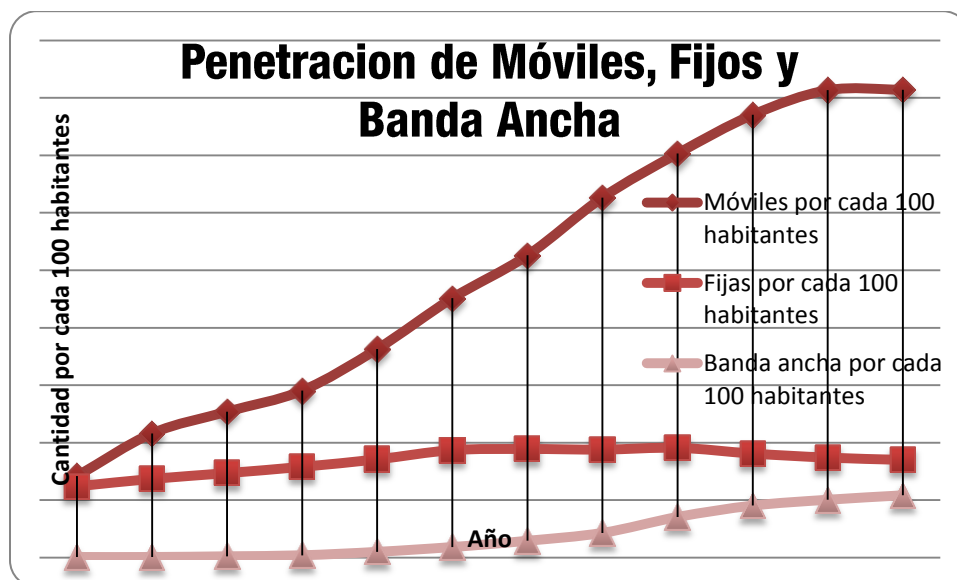


Figura 2. Penetración de Telefonía Móvil, Fija y Banda Ancha en México, elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).



La razón por la cual existe en el país un pequeño porcentaje de hogares con telefonía fija se debe en gran parte a la falta de competencia efectiva y a la consiguiente alta concentración del mercado, lo que a su vez tiene consecuencias para los consumidores, pues da lugar a un menor consumo como resultado de los altos precios de toda la gama de servicios de telecomunicaciones (OCDE, 2012). De diciembre de 2009 a junio de 2010, la densidad de telefonía fija mostró un estancamiento al pasar de 17.9 líneas de teléfonos fijos por cada 100 habitantes a un estimado de 17.8 (CINVESTAV, 2011). En la figura 2, se observa que a partir del 2005 se incrementa la penetración de la telefonía móvil y las líneas telefónicas fijas, mientras que la banda ancha solo muestra un repunte a partir del 2008.

Es claro que la telefonía móvil muestra un crecimiento más acelerado y un alto grado de penetración con respecto a la telefonía móvil y a la banda ancha. Según la COFETEL (2012) en el último trimestre del 2012 la telefonía móvil rebaso por primera vez la barrera de los 100 millones de suscriptores, los cuales continúan creciendo a tasas significativas de dos dígitos, también se observa la diversificación de estrategias de las empresas al integrar el servicio de internet móvil.

En la figura 3 se muestra el comportamiento de las tasas de crecimiento de la inversión en Telecomunicaciones en México y PIB Per Cápita, se puede observar que están altamente relacionados. Lo cual es congruente con la teoría detrás de los modelos de crecimiento endógeno y lo encontrado por Rebelo y Barro (1990) de que la tasa de crecimiento per cápita tienden a moverse juntas.

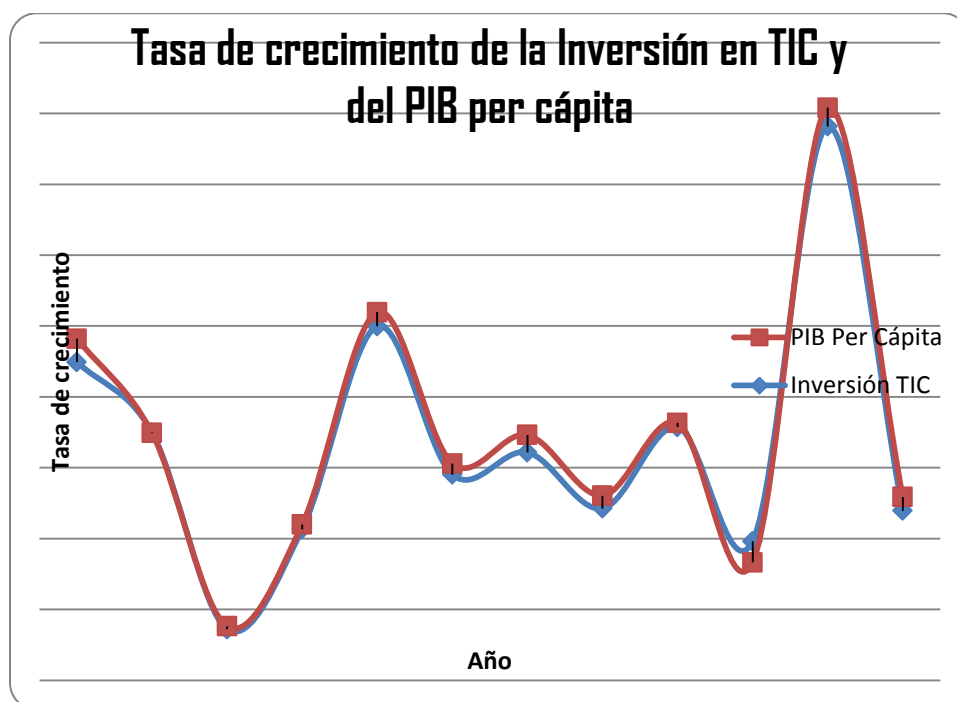


Figura 3. Grafico que muestra la tasa de crecimiento de la inversión en TIC y la tasa de Crecimiento del PIB per cápita, elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) y del Banco de Información económica del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)

#### 4. EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE MÉXICO

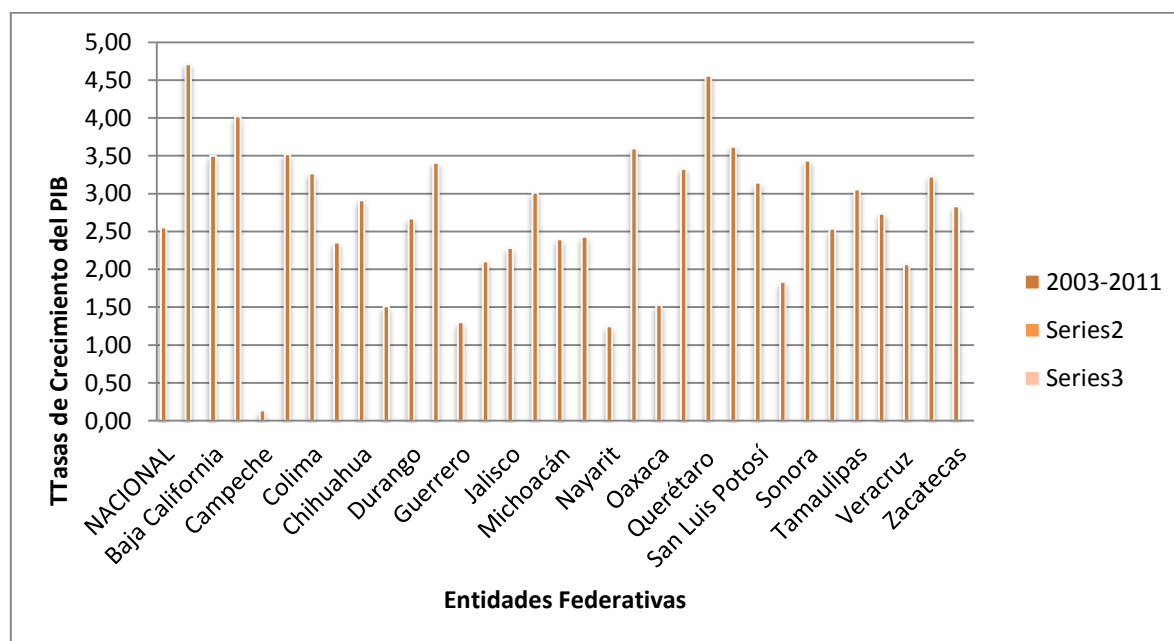
Los estados de México se han caracterizado por una gran divergencia en su desempeño económico destacándose las zonas centro y norte con tasas de crecimiento altas en contraste con los estados del sur que muestran tasas de crecimiento muy bajas. Asimismo la penetración de tecnologías de la información y comunicación se da de manera heterogénea, observándose una mayor penetración en los estados con mayores tasas de crecimiento en contraste con los estados que crecen más lento y que se encuentran rezagados en la adopción de TIC's. En la tabla 1 se muestran las tasas de crecimiento para el periodo 1993-1998, resultados que coinciden con la evidencia empírica de crecimiento heterogéneo, pues la tasa de crecimiento nacional promedio fue de 2.93, destacándose los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas ubicados en la frontera norte y Aguascalientes, Querétaro y Tlaxcala del centro con tasas de entre 4.13 y 6.85 que están muy por encima del promedio nacional para dicho periodo.

**Tabla 1. Tasas de Crecimiento de los Estados de México**

<i>Tasas de crecimiento</i>	<i>1993-1998</i>	<i>1998-2003</i>	<i>2003-2011</i>
NACIONAL	2.93	2.47	2.55
Aguascalientes	5.69	5.11	4.71
Baja California	4.96	3.28	3.50
Baja California Sur	3.18	4.17	4.02
Campeche	2.01	3.77	0.14
Coahuila	5.02	3.94	3.52
Colima	3.63	1.33	3.27
Chiapas	2.81	2.54	2.36
Chihuahua	4.43	3.57	2.92
Distrito Federal	1.72	1.32	1.51
Durango	3.27	2.64	2.67
Guanajuato	2.89	5.07	3.41
Guerrero	1.11	1.26	1.30
Hidalgo	2.50	0.82	2.10
Jalisco	2.62	2.04	2.28
México	3.43	1.94	3.02
Michoacán	3.52	1.73	2.40
Morelos	1.38	3.30	2.43
Nayarit	0.45	0.56	1.25
Nuevo León	3.85	3.85	3.60
Oaxaca	1.03	1.74	1.53
Puebla	3.88	3.39	3.33
Querétaro	6.85	3.02	4.56
Quintana Roo	4.67	3.42	3.62
San Luis Potosí	2.62	2.90	3.15
Sinaloa	0.82	1.93	1.84
Sonora	4.16	2.11	3.44
Tabasco	1.70	1.45	2.54
Tamaulipas	4.13	3.98	3.06
Tlaxcala	4.13	2.73	2.74
Veracruz	2.06	1.20	2.07
Yucatán	3.06	3.54	3.23
Zacatecas	2.51	3.41	2.83

Para el periodo 1993-2012 se puede observar en la figura 4, que la tasa de crecimiento promedio anual para el país se ubicó en 2.55, los Estados que muestran tasas de crecimiento por encima del promedio nacional son: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Guanajuato, México, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas, es decir los Estados de la frontera norte y del centro con excepción de Quintana Roo que se ubica en el suroeste de México y que se puede

atribuir su mayor tasa de crecimiento al turismo, ya que es uno de los destinos más importantes en dicha materia. En lo que respecta a los estados con tasas de crecimiento muy por debajo del promedio nacional podemos destacar Campeche, Distrito Federal, Guerrero, Nayarit, Oaxaca y Sinaloa, estados de suroeste de México, que con excepción del Distrito Federal son los que se caracterizan por ser los Estados más pobres del país, en el Distrito Federal que en periodos anteriores había sido líder entre los estados que más crecen en el país en los últimos años ha visto reducida su tasa de crecimiento ubicándose por debajo del promedio nacional, resultado que coincide con lo encontrado por Rodil y López (2011).



**Figura 4. Tasa de Crecimiento del PIB 1993-2011 por entidad federativa.**

Como se había mencionado anteriormente la penetración de las tecnologías de la información y comunicación se da de manera heterogénea en el país, pues en lo que respecta a la penetración de PC's el CINEVESTAV señala que la situación por entidad federativa es perfectamente concordante con la situación relativa a la desigualdad en la distribución del ingreso en el país, puesto que los estados donde hay una baja penetración de estos dispositivos son precisamente los más pobres: Chiapas (11.9%), Oaxaca (15.1%), Tlaxcala (17.5%), Puebla (19.8%), e Hidalgo (20.9%), en contraste con aquellos donde el grado de penetración es más alto y que son al mismo tiempo los que mayores ingresos perciben, entre estos: Baja California (45.5%), DF (45.3%), Nuevo León (41.8%) y Sonora (41.0%).

En cuanto los principales usos que los mexicanos le dan a las computadoras son por orden de importancia: apoyo en actividades escolares (51.8%), actividades de comunicación (49.3%), entretenimiento (39.5%), y actividades laborales (30.2%). Según datos del estudio "Hábitos de los usuarios de internet en México" publicado por la AMIPCI (2012b), aunque la PC (64%) y la Laptop (61%) siguen siendo los dispositivos más usados por los mexicanos para conectarse a Internet, existe una tendencia cada vez más creciente a usar los Smartphones (58%) para conectarse, lo cual, como es lógico, se traduce en una disminución en el uso de la PC y Laptop. Siendo el tiempo promedio de conexión del mexicano 4 horas y 9 minutos y las principales actividades online que realizan los mexicanos son: enviar y recibir mails (80%), acceder a redes sociales (77%), búsqueda de información (71%), enviar y recibir mensajes instantáneos (55%), operaciones de banca en línea (44%), y comprar en línea (29%).

## 5. METODOLOGÍA

Con el fin de analizar el efecto de las tecnologías de la información y comunicación específicamente de la penetración de la telefonía móvil, telefonía fija y la educación tienen sobre la tasa de crecimiento de México, utilizamos el modelo de crecimiento endógeno de Romer (1986) y Lucas (1988). El modelo empírico se expresa de la siguiente manera:

$$PIB = a_0 + a_1 INVPIB + a_2 EDU + a_3 E + a_4 LF + a_5 MOV + \mu$$

Donde:

PIB = Tasa de crecimiento del producto

INV= Tasa de crecimiento de la razón capital producto

EDU=Tasa de crecimiento del capital humano

E=Tasa de crecimiento del empleo

LF= Penetración de telefonía fija

MOV= Penetración de la telefonía móvil

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  y  $a_5$  = son constantes determinadas en el modelo

$\mu$ = Representa el término de error

En el modelo se toma la tasa de crecimiento del PIB como variable dependiente para el periodo 1993-2012, y se regresa con la tasa de la razón capital producto medida por la razón inversión PIB, la tasa de crecimiento del empleo medida por la población ocupada, la tasa de crecimiento del capital humano medida como la población con estudios superiores, y el grado de penetración de las TIC medida por la telefonía fija y móvil para el mismo periodo.

Los datos del PIB e inversión se obtuvieron del Banco de Información económica de INEGI, las estadísticas de educación se obtuvieron del Centro de Estudios Sociales y de Opinión pública de la Cámara de Diputados, las estadísticas de penetración de telefonía móvil, telefonía fija, banda ancha por cada 100 habitantes se obtuvieron de los comparativos internacionales que publica la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL). Se estimaron tasa de crecimiento logarítmica para todas las variables a fin de realizar las estimaciones.

## 6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la estimación del modelo con datos a nivel nacional para el periodo 1993-2003, teniendo como variable dependiente la tasa de crecimiento del PIB:

**Tabla 2. Resultados de la estimación del modelo a nivel país.**

Variable	Coeficiente	T-Estadístico
C	25.46	0.84
INV	0.22	2.35
EDU	20.80	2.68
MOV	-0.14	-1.30
LF	-0.14	-1.30
E	-9.99	-2.35

Los resultados muestran que la razón capital producto muestra un coeficiente positivo y alto de 0.22 y significativo lo que indicaría que por cada peso que se invierte en capital se incrementa en 0.22 por ciento la tasa de crecimiento del PIB. Este resultado coincide con los estudios hechos a países de la OCDE (2008) donde se encuentra que la inversión impacta positivamente a la productividad.

Por otro lado la variable penetración de telefonía móvil resultó poco significativa y con signo negativo con un coeficiente de -0.14, lo que indica que tienen un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento del PIB, lo cual es contrastante con lo encontrado por Castell (2011) de que la telefonía móvil tiene una contribución positiva en el crecimiento económico para América Latina y que es mayor en las economías en desarrollo. Asimismo es inconsistente con el informe hecho por Deloitte y la GSMA (2012) que encuentran que en los países en desarrollo un incremento del 10 puntos porcentuales en la penetración móvil supone un aumento de 4.2 puntos porcentuales en la productividad. Este resultado se puede explicar por el hecho de que en México existen factores que limitan el impacto positivo que la penetración de telefonía puede tener sobre la tasa de crecimiento, pues las tarifas de telefonía móvil son muy altas, y existe poca competencia del sector, así como una penetración desigual debido a las características heterogéneas del país. Pues como Waverman Leonard, Meschi Meloria y Fuss Melvin (2005), sugieren se necesitan políticas regulatorias que favorezcan la competencia y fomenten la rápida expansión de la telefonía móvil, para que se puede observar el impacto positivo de esta en el crecimiento económico.

En lo que se refiere a la variable de telefonía fija se observa un coeficiente con signo negativo y poco significativo. Aunque la situación de la telefonía fija en México es muy similar a la telefonía móvil en el sentido de que existe un servicio de mala calidad y con precios muy altos debido a la poca competencia del sector, lo que limita el efecto positivo que dicha variable podría tener sobre el crecimiento económico del país.

A nivel global se encontró que la variable educación medida como la tasa de crecimiento de la matrícula en estudios superiores, resulta significativa y con signo positivo con un coeficiente muy alto de 20.80, lo que indicaría un efecto positivo muy alto sobre la tasa de crecimiento del país en su conjunto, lo que coincide con la teoría del crecimiento endógeno que atribuye una gran importancia al capital humano en el proceso de crecimiento económico.

La variable de empleo mostro una relación negativa con un coeficiente de -9.99 y significativo, lo cual indicaría un efecto negativo sobre el crecimiento, lo cual se puede explicar por el hecho de que el empleo se ha mantenido más o menos constante en el periodo analizado.

En el caso del análisis a nivel desagregado por entidad federativa se encuentra resultados contrastantes en algunos estados con respecto a lo encontrado a nivel nacional, como es el caso del empleo que muestra un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento del PIB en los estados del norte y del centro como es el caso de Baja California, Chihuahua, Nuevo León, Sonora, Tlaxcala, Puebla, Colima. Mientras que lo encontrado a nivel nacional coincide con los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas, que presentan un coeficiente negativo y significativo. El resto de los estados presentan un coeficiente poco significativo.

**Tabla 3. Estimación de los coeficientes del modelo para cada una de las entidades federativas de México**

<i>Estimaciones</i>	<i>C</i>	<i>t-st</i>	<i>Inv</i>	<i>t-st</i>	<i>E</i>	<i>t-st</i>	<i>EDU</i>	<i>t-st</i>	<i>LF</i>	<i>t-st</i>	<i>TM</i>	<i>t-st</i>
<b>Aguascalientes</b>												
Baja California	-7.77	-0.94	-0.13	-14.27	2.45	2.97	-2.01	-2.97	0.11	7.21		
Baja California Sur	7.55	6.51	-0.13	-3.60	0.85	5.96	-0.41	-2.13	0.01	1.40	0.00	1.64
Campeche	9.19	1.92	-0.00	-2.17	1.23	2.45	-2.45	-5.01	0.00	1.24		
Coahuila	16.67	6.94	-0.07	-19.04	0.20	1.00	-0.37	-1.53	0.08	1.78		
Colima	12.85	18.81	-0.05	-118.02	0.24	3.18	0.18	2.82	0.01	1.55		
Chiapas	15.30	12.65	-0.09	-73.95	0.05	0.41	0.32	2.92	0.02	2.83		
Chihuahua	9.79	5.48	-0.13	-29.71	0.76	5.26	-0.51	-4.47	0.04	4.55		
Distrito Federal	28.01	2.75	0.33	4.36	-2.96	-2.11	4.94	2.52	0.03	3.43	-0.00	-1.96
Durango	23.55	10.16	-0.07	-44.16	-0.67	-2.96	0.45	2.82	0.03	4.02		
Guanajuato	5.11	1.11	-0.08	-17.67	0.99	2.41	0.01	0.03	-0.04	-1.44		

Guerrero	25.51	3.56	-0.06	-12.33	-1.43	-2.03	2.41	3.08	0.07	1.03
Hidalgo	17.29	2.98	-0.02	-12.19	-0.13	-0.22	0.59	1.22	-0.11	-2.54
Jalisco	18.10	17.23	-0.08	-64.13	0.00	0.40	0.0	0.04	0.01	0.76
México	6.97	1.74	-0.12	-38.81	1.08	2.64	-0.57	-1.55	-0.01	-0.45
Michoacán	15.80	5.99	-0.09	-52.60	0.09	0.28	0.19	0.52	-0.01	-0.86
Morelos	15.80	5.99	-0.09	-52.60	0.09	0.28	0.19	0.25	-0.01	-0.86
Nayarit	17.37	5.53	-0.03	-26.55	-0.08	-0.21	-0.17	-0.38	0.02	1.00
Nuevo León	8.59	3.88	-0.09	-29.39	1.36	4.66	-1.89	-4.10	0.04	3.35
Oaxaca	10.08	2.03	-0.07	-13.44	0.44	0.94	0.52	1.06	-0.14	-1.60
Puebla	5.24	2.71	-0.08	-39.29	1.33	8.97	-1.09	-5.04	0.03	1.63
Querétaro	15.83	4.91	-0.09	0.27	0.10	0.27	0.05	0.11	0.03	1.68
Quintana Roo	10.57	4.63	-0.05	-134.08	0.53	2.44	-0.07	-0.42	0.01	2.92
San Luis Potosí	11.84	4.96	-0.10	-63.51	0.51	1.85	-0.26	-0.81	0.02	1.64
Sinaloa	14.08	17.25	-0.08	-127.05	0.22	2.16	0.10	0.82	0.10	4.62
Sonora	-2.38	-0.56	-0.10	-27.16	2.12	3.95	-1.82	-2.62	0.03	1.57
Tabasco	-18.54	-1.46	-0.02	-13.39	3.57	2.51	-2.09	-1.61	0.03	-0.42
Tamaulipas	14.79	2.97	-0.11	-15.55	-0.41	-0.65	1.86	2.31	0.05	2.60
Tlaxcala	10.48	5.51	-0.08	-19.77	0.63	2.70	-0.57	-1.34	0.00	0.10
Veracruz	13.29	20.45	-0.08	-130.94	0.40	5.24	-0.10	-0.10	0.02	2.64
Yucatán	13.72	1.98	-0.08	-40.97	0.19	0.27	0.29	0.46	-0.01	-0.22
Zacatecas	6.63	1.83	-0.05	-51.34	0.94	2.36	-0.44	-1.12	0.01	1.07

En lo que se refiere a la variable educación también se encontraron resultados contrastantes entre estados y con lo observado a nivel nacional, ya que los estados que mostraron un efecto positivo y significativo fueron Baja California Sur, Colima, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero y Tamaulipas, resultados que coinciden con lo encontrado a nivel nacional y con la teoría de crecimiento endógeno mientras que los estados de Baja California, Campeche, Chihuahua, Nuevo León, Puebla y Sonora mostraron coeficientes negativo y significativos, lo cual indicaría que existen otros factores diferentes a la educación que están influyendo en el crecimiento de estos estados. Quizás sea necesario utilizar otras variables como proxis del nivel de educación que permita medir el verdadero impacto que esta genera sobre la tasa de crecimiento como lo plantean los modelos de crecimiento endógeno. Entre las variable que podríamos considerar se encuentran las utilizadas en otros modelos como son: la educación terciaria como lo hacen Kiiski y Pohjola (2002) y Quibria y Al (2002) o el promedio de años de escolaridad como lo hace Pohjola (2003).

La variable penetración de telefonía móvil en las estimaciones econométricas resultó no significativa en todos los casos y con efecto negativo sobre el crecimiento lo cual puede atribuirse a factores claramente identificados relacionados con la baja penetración, los altos precios debido a las ineficiencias en el mercado derivadas de la falta de competencia que limita su penetración y utilización afectando el efecto positivo que pudiera tener sobre el crecimiento económico y que se ha sido encontrado en diversos estudios.

La penetración de telefonía fija muestra coeficientes significativos pero muy bajos en los estados de Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Nuevo León, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz, lo que indicaría un efecto muy leve o casi nulo en el crecimiento del PIB. Mientras que en el resto de los estados resulta no significativo al igual que a nivel nacional, dichos resultados pueden ser explicados por la falta de competencia en el sector de telecomunicaciones en México que ha contribuido a la ineficiencia del sector y a ubicarnos entre las economías más rezagadas en materia de tecnologías de la información y comunicación, ya que en México se pagan las tarifas más altas, ya que en cuestión de telefonía fija el país se encuentra entre los cuatro países con las tarifas más altas de la OECD solo detrás de la Republica Checa, Australia y Hungría, lo que desde nuestro punto de vista limita su penetración y utilización y por lo tanto los efectos positivos que las telecomunicaciones han mostrado en otros países.

## 7. CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestro análisis es evidente que México al igual que la mayoría de los países de Latinoamérica se encuentran rezagados en la adopción de las tecnologías de la información y que los principales problemas que enfrenta México tienen que ver con la falta de infraestructura en telecomunicaciones, la falta de competencia en el sector de la telefonía que contribuye a la lenta expansión y a las altas tarifas que pagamos los mexicanos.

Es importante destacar que en los últimos años se ha observado un mayor incremento en la penetración de la telefonía móvil, lo cual coincide con lo que encuentra Castell (2011) de que se observan altas tasas de penetración en América Latina cercanas al 75% y de que la comunicación se organiza en torno al teléfono móvil, ya que este representa una alternativa a servicios que nunca han llegado a masificarse en la región.

Los resultados muestran que la variable de telefonía móvil resultó no significativa, mientras la telefonía fija resultó significativa pero con un coeficiente muy bajo en la mayoría de los estados, mientras que a nivel nacional mostraron coeficientes negativos y no significativos, lo cual contrasta con diversos estudios de la OCDE, así como con el WEF que destacan el papel preponderante de la telefonía móvil en el crecimiento económico. Y evidencia el hecho de que es importante fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías a través de políticas públicas a fin de facilitar las comunicaciones y las transacciones del mundo globalizado y aprovechar el efecto positivo que estas han mostrado sobre el crecimiento. Dicho contraste se puede explicar por la situación monopolística que existe en el sector telecomunicaciones ya que una sola empresa domina las redes fijas, la telefonía móvil, la televisión abierta, de paga y de banda ancha, que además de poseer un servicio ineficiente, ofrece las tarifas más altas entre los países de la OCDE, lo cual desde nuestro punto de vista limita la penetración, utilización, y los efectos positivos que las tecnologías de la información y comunicación podrían tener en el crecimiento económico del país.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos del impacto de la variable que mide la influencia de la educación en la tasa de crecimiento y que en nuestro estimaciones mostró resultados contrastantes pues para algunos estados mostró una relación negativa y para otros una relación positiva, mientras que a nivel nacional se observó una relación positiva y alta, consideramos que es necesario utilizar otras variables representativas que permitan obtener resultados robustos. Entre las variables que podrían ser adecuadas se encuentran el promedio de años de escolaridad o el nivel de educación terciaria o a nivel posgrado. O quizás este resultado contrastante se debe al bajo nivel educativo del país. Ya que en México como concluye el último informe del foro económico mundial, el bajo nivel de educación constituye uno de los principales problemas y ha sido una limitante para que la penetración y adopción de las tecnologías de la información tenga éxito en el país y que desde nuestro punto de vista ha sido un factor determinante para que el país se encuentre en vías de desarrollo, pues es importante mencionar que el promedio de años de escolaridad en México de la fuerza laboral es 8.5 años muy por debajo del nivel de escolaridad de los países desarrollados.

En lo que se refiere al impacto de la inversión sobre la tasa de crecimiento se encuentra un coeficiente significativo y alto a nivel nacional que coincide con la evidencia empírica y que nos muestra que es importante realizar esfuerzos para el fomento de la inversión a fin de aprovechar los efectos positivos que pueda generar sobre la economía. Sin embargo para el caso de los estados la falta de información sobre la variable, deja abierta la posibilidad de utilizar otras variables proxy de la inversión que generen resultados más robustos.

## 8. REFERENCIAS

- ALONSO, R. (2012): Ven limitada la banda ancha en México. Periódico el Universal
- BANCO MUNDIAL, Datos del PIB per-cápita
- BARRO R. 1992. "Economic growth in a Cross Section of Countries", The Quartely journal of Economics, Vol. 106, Núm. 2, pp. 407-443
- INEGI PIB, población
- CASTELL M. 2011. "Comunicación móvil y desarrollo económico y social en América Latina" Fundación Telefónica/Ariel
- CAUDILLO, F. 2006, "Is information and Communication Technology (ICT) The Right Strategy for Growth in Mexico?". Freiberg Working Papers, Núm. 17.
- CEFP (Centro de Estudios de Finanzas Públicas)Tipo de cambio
- COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones )
- ECONOMY WATCH, (2013) Economic Statistic Database. Datos de Inversión de México varios años. Versión [http://www.economywatch.com/economic-statistics/Mexico/Investment\\_Percentage\\_of\\_GDP/#otheryears](http://www.economywatch.com/economic-statistics/Mexico/Investment_Percentage_of_GDP/#otheryears)
- WEF (Foro Económico Mundial), 2012, "The Global Information Technology Report"
- HERNÁNDEZ J. 2006. "Una Síntesis de las Visiones Exógena y Endógena de las Teorías del Crecimiento Económico", Contribuciones a la Economía, Agosto 2006
- HOUNIE A, PITTALUGA L, PORCILE G, SCATOLIN F, 1999 "La CEPAL y las nuevas teorías del crecimiento", *Revista de la CEPAL* Núm. 65, Agosto
- LUCAS, R. JR. 1988. "On the mechanic of Economic Developments", *Journal of Monetary Economics*, XXII, pp.3-42.
- JORGESON D., HO M. Y STIROH K. 2007. "A retrospective Look at the U. S: Productivity Growth Resurgence" *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*. Núm. 277. Febrero 2007
- LEE, H. Y YOUNG K. 2003. "Information Technology and Productivity Growth in Asia" *IMF Working Paper*
- POHJOLA M, 2000. "Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis". *The United Nations University Working Paper* Núm. 73
- RODIL O.; LÓPEZ J. (2011): Disparidades en el crecimiento económico de los estados de México en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. *Economíaunam*, Vol. 8 Núm. 24, 78-98
- ROMER, P. 1986. "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, October, 94:5, 1001-1037.
- ROS J. (2004). "La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento", *CIDE (Centro de Investigación y Docencia Económica) y FCE (Fondo de Cultura Económico)*.
- SOLOW R. 1987. "We'd better watch out", *New York Times Book Review*, July 12 1987. Pág. 36
- THOMPSON H. G., GARBACZ C. 2007. "Mobile, Fixed Line and Internet Service Effects on Global Productive Efficiency". *Information Economics and Policy* Número 19, Págs. 189-214.
- UNCTAD, 2007. "Informe sobre la economía de la Información 2007-2008: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: El Nuevo Paradigma de la TIC". *Publicaciones de las Naciones Unidas*.
- UN, 2011"Medición del impacto de la tecnología de la información y las comunicaciones en el desarrollo" *Consejo Económico y Social de Naciones Unidas*



WAVERMAN L., MESCHI M. Y FUSS M. 2005. "The Impact of Telecom on Economic Growth in Developing Countries", *Moving the Debate Forward. The Vodafone Policy Paper Series*, Número 2, Marzo 2005.

WIECK, R. Y VIDAL M. 2010."Investment in Telecommunications Infrastructure, Growth, and Employment", 21<sup>st</sup>. *European Regional ITS Conference*

# **ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS PARA LAS PYMES EN RELACIÓN CON EL COMERCIO ELECTRÓNICO. PRIMERAS VALORACIONES EN EL CASO DE ANDALUCÍA**

**SALUD MILLÁN LARA**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

**VICENTE FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

**MERCEDES TORRES JIMÉNEZ**

Departamento Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos/ Universidad Loyola Andalucía (ETEA)  
Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba

e-mail: [smillan@etea.com](mailto:smillan@etea.com), [vicentef@etea.com](mailto:vicentef@etea.com), [mtorres@etea.com](mailto:mtorres@etea.com)

Telefono: 957 222 155 – 606 505 595

## **Resumen**

El comercio electrónico sigue una tendencia creciente tanto en número de consumidores como en volumen de facturación. Sin embargo, tal y como hemos comprobado en estudios anteriores, la mayor parte de las pymes, o no está participando de ese crecimiento, o lo está haciendo mínimamente, y consecuentemente, la mejora de competitividad asociada a la innovación que este canal de distribución supone, no se está materializando. Por ello nos planteamos si se pueden identificar algunas alternativas en el enfoque que se está siguiendo hasta el momento, que permitan revertir, al menos en parte, esta situación.

Al mismo tiempo, la evolución del desarrollo del comercio electrónico en las pequeñas y medianas empresas va a estar condicionado, en gran medida, por el grado de conocimiento que tengan de los hábitos y motivos de compra relacionados con este medio, así como de su capacidad para aprovechar las oportunidades que puedan derivarse del conocimiento de esos datos.

En estas circunstancias, nos planteamos si existen oportunidades de mejora de resultados basadas en alguna de las variables que más condicionan el comportamiento del consumidor virtual.

Por ello, tratamos de identificar las principales variables que definen ese comportamiento en relación con el comercio electrónico, variables que influyen en la decisión de compra online. Esta información nos permite realizar algunas orientaciones estratégicas, en relación con el comercio electrónico, que pueden resultar muy valiosas para aquellas pymes a las que les pueda afectar más este tipo de comercio.

Las conclusiones están orientadas hacia la identificación de oportunidades de desarrollo de las pymes basadas en el comercio electrónico, así como a alcanzar un mejor equilibrio entre fortalezas y debilidades asociadas a esta realidad.

*Palabras clave:* Comercio electrónico, Competitividad pymes, Innovación, Consumidor online, Canal de venta.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

# STRATEGIC ORIENTATIONS FOR e-COMMERCE IN SMEs. A FIRST LOOK AT THE CASE OF ANDALUCIA

## Abstract

E-Commerce has followed an upward trend, not only in the number of consumers but also in the turnover. However, just as previous studies have demonstrated, most SMEs either have not participated in this growth or have only done so to a small degree, which hampers the competitive improvement that this distribution channel could represent. Because of this, we try to identify some alternatives that would allow us to change this situation.

At the same time, the evolution of the development of e-commerce in SMEs is going to be conditioned by the level of knowledge that these companies have about the habits and reasons behind purchases related to this mode of purchase.

In these circumstances we wonder if it would be possible to improve the results based on some of the variables that most influence the virtual consumer's behavior.

Therefore we try to identify the main variables that define virtual consumer behavior. Moreover, this information could permit us to formulate some strategic orientations, related to e-commerce that could be very useful for SMEs.

The conclusions will be oriented toward the identification of opportunities for development in e-commerce for SMEs as well as to better balance the strengths and weakness associated with this reality.

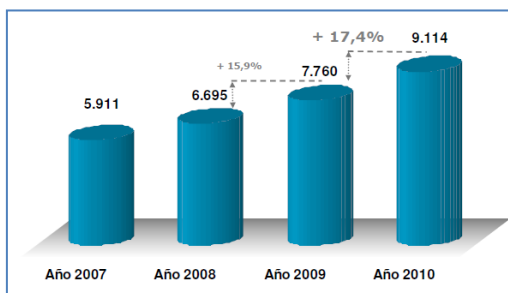
*Key Words:* e-commerce, competitiveness SMEs, Innovation, Online consumer, Distribution channel.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

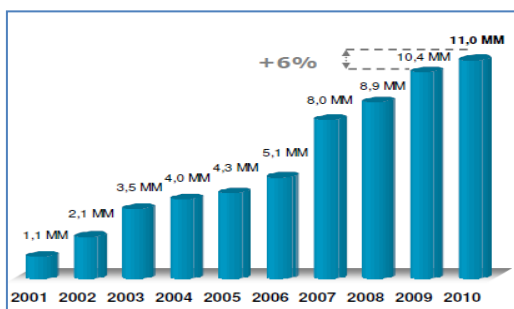
Si analizamos el desarrollo del comercio electrónico en nuestro país desde la perspectiva del consumidor podemos comprobar que el volumen de compras por Internet ha incrementado considerablemente en los últimos años. El estudio B2C 2011, realizado por ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información) presenta los datos de comercio electrónico a partir de la compra realizada por consumidores durante el año 2010 en España.

En términos absolutos se pasa de un volumen de negocio de 7.760 millones de euros en 2009 a 9.114 en 2010, lo que supone un incremento anual del 17,4%, superior al 15,9% del año anterior. El principal motor de este crecimiento ha sido la evolución del número de internautas compradores (subida del 5,8%) y al aumento del volumen de cada compra.



**Gráfico 1. Evolución del comercio electrónico en España (millones de €)**

**Fuente: ONTSI**



**Gráfico 2. Evolución del número de compradores por Internet**

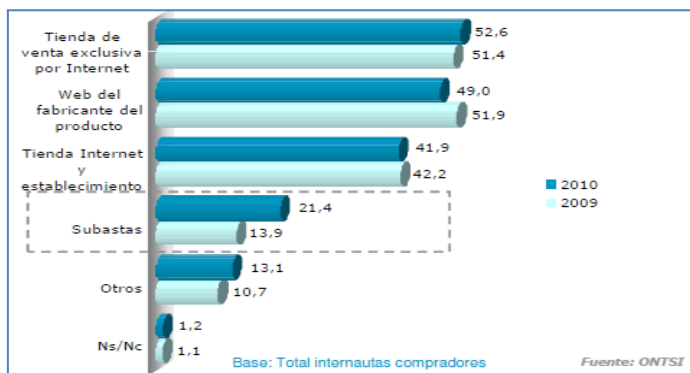
**Fuente: ONTSI**

El gasto medio por comprador ha pasado de 749 € en 2009 a 831 en 2010, el número de compradores se ha incrementado en un 6%. Los compradores constantes duplican el volumen de compras anual (930€) de los nuevos compradores.

Sigue siendo la compra de billetes de transporte, de reservas de alojamiento y de entradas a espectáculos las de mayor volumen, que incluso superan al mercado tradicional; destacan nuevos sectores como la ropa, complementos, bazar y alimentación, con crecimientos superiores al 65%.

El comprador en Internet suele hacerlo, cada vez más, en tiendas que sólo presentan este canal; en el trabajo que presentamos una de las cuestiones que analiza-

mos es si al comprador andaluz le preocupa a la hora de realizar su compra la posibilidad o no de poder acceder a la tienda físicamente, y si al no comprador o al que compra poco le frena esta apreciación.



**Gráfico 3. Tipo de tienda en la que los usuarios compran por Internet**

**Fuente: ONTSI**

La compra-venta entre consumidores crece de 2009 a 2010 en un 2%.

Otra curiosidad a destacar es que la seguridad en la compra está dejando de ser el interés principal del comprador pasando a mostrar una sensibilidad especial al precio, cuestión que se agudiza más entre los jóvenes.

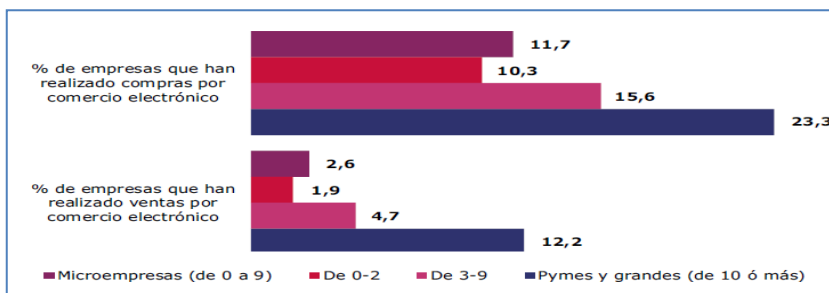
Según datos del Instituto Nacional de Estadística, el número de internautas de 10 y más años de edad contabilizados en 2011 es de 26,7 millones, con un incremento interanual del 2,6%.

Según el mismo informe, en el tercer trimestre de 2011, más del 66% de los usuarios ha utilizado Internet en alguna ocasión. En los últimos dos años, el porcentaje de usuarios de Internet se incrementó 5 puntos porcentuales. Y es que en 2011 el 64% de los hogares españoles cuenta con conexión a Internet, siendo Andalucía una de las comunidades de menos nivel en esta proporción pero por encima del 50%, esto supone un incremento interanual del 4%.

En 2011 casi el 72% de los usuarios usa Internet diariamente, sin embargo es Andalucía una de las comunidades con más bajo nivel en este sentido (68%).

También es importante destacar que más del 90% de las personas con estudios universitarios o con formación profesional de grado superior hicieron alguna vez uso de la Red frente a las personas con educación primaria cuyo porcentaje ronda el 30%; motivo por el cual el estudio que en este trabajo presentamos parte principalmente de una población de elevado nivel de formación y profesional.

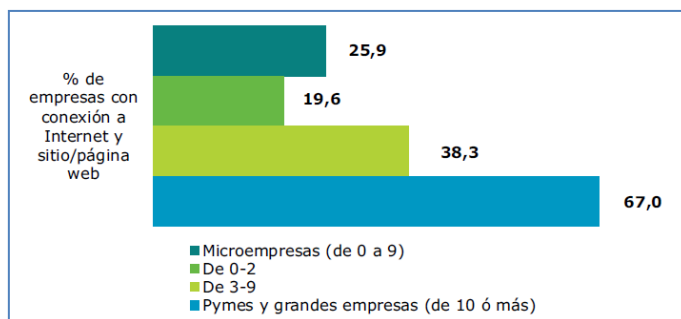
Otro dato interesante es comprobar que el nivel de compra por Internet de las empresas españolas es superior al de sus ventas por este mismo canal como se puede apreciar en el siguiente gráfico. Del total de las ventas de las empresas, el 11% se realiza por comercio electrónico, si contemplamos sólo las ventas de las empresas que venden por Internet, esta cifra se eleva al 32,4%.



**Gráfico 4. Empresas que compran y venden por comercio electrónico**

**Fuente: Estudio ONTSI 2011 publicado en 2012.**

Sabiendo que el mayor número de empresas en España son microempresas y que más del 60% de las mismas no disponen de página web, la oportunidad de vender por este medio para estas empresas está cerrada. Obsérvese el siguiente gráfico, que nos puede hacer pensar que la compra por Internet sería mayor si la oferta fuese también mayor.



**Gráfico 5: Empresas con página web**

**Fuente: Estudio ONTSI 2011 publicado en 2012.**

Como sabemos las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel esencial en el progreso económico y social de un país. La última década ha mostrado como la utilización de las TIC por parte de las empresas en general, de cualquier sector económico, mejora su productividad e impulsa la competitividad de la economía sentando las bases de un desarrollo económico más sólido y sostenible. Sin embargo, la introducción y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) siguen siendo escasos entre las pequeñas y medianas empresas españolas y andaluzas, circunstancia que sin duda merma la productividad de la economía.

Así lo pone de manifiesto el Informe ePyme 2009 que ha presentado Fundetec que analiza, tras más de 5.000 entrevistas, el uso de las TIC entre las pymes de un total de ocho sectores de la economía española: logística, transporte, hotelero, turismo rural, textil y confección, artesanía, infraestructura de telecomunicaciones y comercio minorista.

La reducida y lenta incorporación de las TIC a las empresas españolas es uno de los argumentos que se utilizan para justificar la reducida productividad de nuestro país en comparación con otros países europeos.

Así mismo, se ha demostrado que el grado de implantación de las TIC así como de su aprovechamiento depende de dos factores clave: el tamaño de la empresa y el sector económico al que pertenece su actividad. A su vez, el análisis de la implantación de las TIC en las empresas se puede estructurar en distintos niveles, desde el más básico que se refiere a la utilización de las herramientas de uso más general como el ordenador, servicios de telefonía, la conexión y la presencia en Internet, hasta el más desarrollado que supone la integración de las TIC en los procesos de negocio, lo cual se pone de manifiesto con la utilización del comercio electrónico.

A pesar de que los empresarios que utilizan el comercio electrónico consideran que la venta a través de esta vía les proporciona numerosas ventajas como la captación de nuevos clientes, la expansión geográfica del mercado, la mejora de la imagen, el poder mantenerse a la altura de sus competidores, etc. aún son muchos los que se muestran reticentes a la integración de esta herramienta en los procesos de su negocio. Por ello queda pendiente una labor de concienciación del pequeño y mediano empresario sobre los beneficios que puede conseguir su empresa con la utilización de esta herramienta.

Al mismo tiempo también el usuario de Internet tiene un largo camino por recorrer en el uso del canal online de compra, aunque claramente la tendencia es ascendente tanto desde el punto de vista del consumidor como de la empresa.

Este estudio forma parte del proyecto de investigación sobre “el grado de implantación del comercio electrónico en las pymes andaluzas” que se está llevando a cabo en la Facultad de Ciencias Empresariales de ETEA (Universidad Loyola Andalucía). Hasta ahora hemos estado trabajando desde el punto de vista de la empresa analizando la situación de las pymes andaluzas y comprobando como se muestra esta realidad descrita para las pymes españolas en general. Para ello se ha analizado de forma progresiva el desarrollo del comercio electrónico en las distintas capitales andaluzas. En este trabajo en concreto nos hemos querido centrar en la demanda para analizar cuál es la actitud del consumidor online andaluz.

Algunos de los antecedentes de este trabajo son los siguientes:

- Ponencia presentada en Mundo Internet 2004 bajo el título “Implantación del comercio electrónico: el caso de Córdoba”

- Ponencia titulada “Web: computing tool, business tool. Malaga firms in a case study” presentada en la conferencia “The Internet & Society 2006” organizada por el Wessex Institute of Technology.

- Ponencia titulada “Página web: Herramienta de información y gestión: el caso de Málaga” presentada en el XII ENCUENTRO AECA. Córdoba 2006

- Ponencia titulada “Comercio electrónico, inserción en el desarrollo local” presentada en el International Meeting on Science Regional Badajoz Elvas 2010

## **2. OBJETIVOS**

Este trabajo persigue objetivos en dos direcciones complementarias.

Por un lado, busca detectar oportunidades de mejora en la comercialización de sus productos para las pymes andaluzas a través del comercio electrónico, lo que se traduce en encontrar relaciones entre variables asociadas al comportamiento del consumidor y sus hábitos de compra vía internet.

Por otro lado, el trabajo busca encontrar la intensidad de esas relaciones entre variables midiendo su presencia en un colectivo especialmente predispuesto al uso del comercio electrónico.

### 3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos planteados, se ha diseñado una encuesta específicamente para este trabajo. En total se han planteado 15 cuestiones, de las cuales, un tercio han estado destinadas a identificar y poder clasificar al encuestado en base a diferentes aspectos: sexo, edad, nivel de estudios, nivel de renta y patrón de convivencia. Estas variables de identificación y clasificación nos deberían permitir encontrar diferencias de comportamiento con respecto a la compra por internet, cuando existan.

Otra parte de las cuestiones han estado orientadas a identificar los detalles y los motivos relacionados con la propia acción de compra por internet por parte de los encuestados.

Un tercer bloque de preguntas busca conocer el efecto que el conocimiento de la empresa pueda ejercer sobre los hábitos de compra a través de la idea de fidelidad, y con ello, la posible utilización de este hecho en la política comercial para la mejora de los resultados de las pymes.

Dados los objetivos del trabajo, se ha buscado una muestra que estuviese muy sesgada en el sentido de que reuniese una serie de características que hiciese a los encuestados más proclives al uso del comercio electrónico.

De esta forma, se ha enviado a personas con un nivel de formación medio-alto y con facilidad de acceso y de utilización de nuevas tecnologías.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Del total de encuestados, respondieron 204. De los 204, algo menos de la mitad, 91 (44,6%) son mujeres, 110 (53,9%) hombres y el resto, 3 (1,5%) no respondieron a esta pregunta. Con respecto al número de personas con las que conviven, tan solo un 5% viven solos, la mayoría conviven con 2, 3 o 4 personas. El rango de la edad oscila desde los 20 hasta los 78 años. La edad media está alrededor de los 37 años. Los tramos de edad entre 20-30; 30-40 y 40-50 están representados homogéneamente, acumulando cada intervalo un 30%, aproximadamente, de la muestra. Los mayores de 50 años son los menos frecuentes, suponiendo el 10% restante. Con respecto al nivel de estudios es bastante elevado, el 54% son licenciados, un 33% han realizado un postgrado o el doctorado y el 12% son diplomados. Tan sólo una persona abandonó los estudios tras el bachiller y dos no han contestado.

**Tabla 1: Nivel de estudios de los encuestados**

Nivel de estudios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No contesta	2	1,0	-	-
Bachillerato	1	,5	,5	0,5
Diplomado	24	11,8	11,8	12,3
Licenciado	110	53,9	54,4	66,7
Máster y/o doctor	67	32,8	33,2	100



Con respecto al nivel de renta anual, tal y como se puede comprobar en la Tabla 2, 20 personas no contestaron (casi el 10%). Entre los que aportaron dicha información, el intervalo modal se corresponde con 20.000-40.000 euros (35,8%), seguido del intervalo “Menos de 20.000 euros” (27,2%).

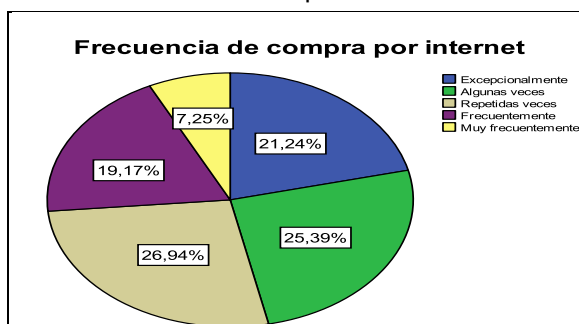
**Tabla 2: Nivel de renta anual de los encuestados**

Nivel de renta anual	Frecuencia	%	% Válido	% Acumulado
No contesta	20	9,8	-	-
Igual o más de 20.000 € y menos de 40.000 €	66	32,4	35,8	35,8
Igual o más de 40.000 € y menos de 60.000 €	42	20,6	22,8	58,6
Igual o más de 60.000 €	26	12,7	14,1	72,7
Menos de 20.000 €	50	24,5	27,2	100,0
Total	204	100,0	100,0	

## 4.2. ANÁLISIS DE COMPRADORES Y FACTORES DE INFLUENCIA

Del total de encuestados que respondieron, 204, prácticamente, el 95% son compradores a través de internet.

Entre los compradores, la frecuencia de compras resulta muy dispar, tal y como se puede apreciar en el gráfico 6. Si bien son muy pocos los que no han comprado aún por internet, aún persiste un 21% con compras excepcionales por esta vía y algo más del 25% con reducida frecuencia de compra. La moda (26%) se corresponde con una frecuencia “media” de compras.



**Gráfico 6. Frecuencia de compra por Internet.**

Con respecto al importe medio anual de las compras efectuadas por esta vía, más del 40% contestaron menos de 300 € (valor modal o más frecuente); casi un 26% entre 300 y 600, tal y como se puede apreciar en la distribución de frecuencias que muestra la Tabla 3.

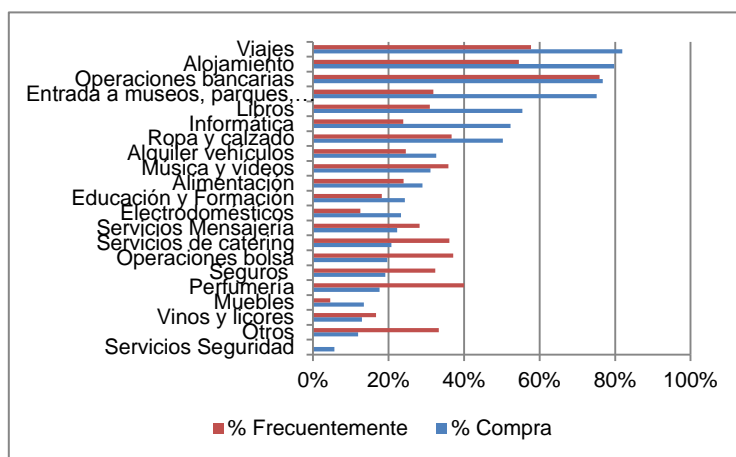
**Tabla 3: Importe medio anual de compras por internet**

Importe	Frecuencia	%	% Válido	% acumulado
Menos de 300€	80	41,5	41,5	41,5
De 300-600€	50	25,9	25,9	67,4
De 600 a 900€	29	15,0	15,0	82,4
Más de 900€	34	17,6	17,6	100,0
Total	193	100,0	100,0	

Si analizamos los principales motivos por los que los consumidores encuestados eligen internet para realizar sus compras (Tabla 4), encontramos que los más importantes son: “Comodidad” (88,6%); “Precio” (79,8) y la “Posibilidad de localizar la mejor oferta” (67,4%). Por el contrario, las razones menos seleccionadas fueron “Por vivir la experiencia” (11,4%); “Otros motivos” (12,4%) y “Por consejo de otra persona” (25,4%).

**Tabla 4: Motivos que justifican la compra por internet**

Motivos de compra	Verdadero (%)	Falso (%)
No existe punto de venta cercano	49,7	50,3
Vivir la experiencia	11,4	88,6
Falta de tiempo	56,0	44,0
Conozco la empresa	49,7	50,3
Físicamente no puedo desplazarme	39,4	60,6
Comodidad	88,6	11,4
Por consejo de otra persona	25,4	74,6
Para encontrar mejor precio	79,8	20,2
Por ausencia del producto en lugar físico (offline)	58,5	41,5
Me permite localizar mejor la oferta deseada	67,4	32,6
Otros motivos no especificados	12,4	87,6



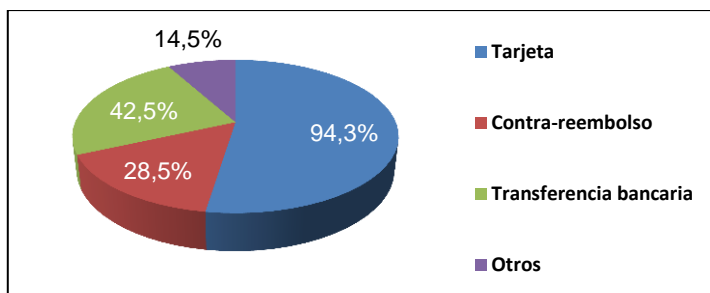
**Gráfico 7. Artículos adquiridos por Internet.**

En el análisis de los artículos adquiridos por internet (gráfico 7) podemos afirmar que viajes, alojamiento, operaciones bancarias y entradas a lugares turísticos o espectáculos encabezan el ranking por porcentaje de compradores. Con respecto a la frecuencia, dichos artículos coinciden, mayoritariamente, con los de compras más frecuentes aunque cambia el orden, operaciones bancarias se sitúa en cabeza, seguida de viajes y alojamiento.

Por el contrario, los artículos que no tienen mucha aceptación para su compra por internet son servicios de seguridad, muebles, vinos y licores, perfumería y seguros.

### **Forma de pago**

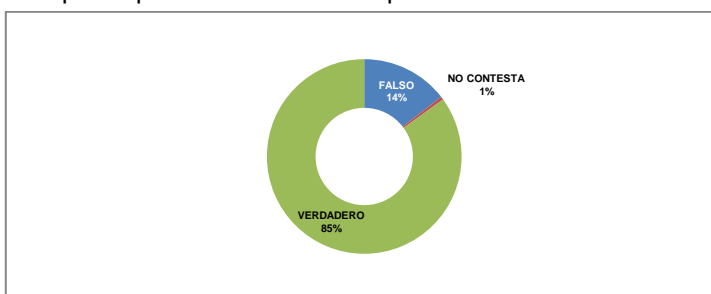
Como se puede observar en gráfico 8, la forma de pago preferida es la tarjeta (94%); seguida de transferencia bancaria y contra-reembolso.



**Gráfico 8. Forma de pago utilizada por los compradores on-line**

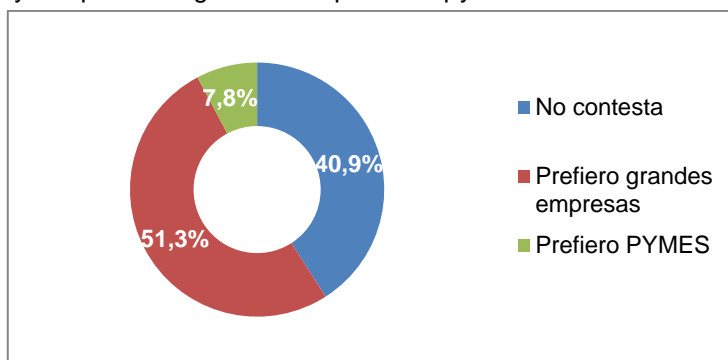
### **Influencia conocimiento de la empresa**

La gran mayoría de los compradores (85%) confirmó la importancia del conocimiento de la empresa para efectuar su compra on-line.



**Gráfico 9. Preferencia por el conocimiento de la empresa.**

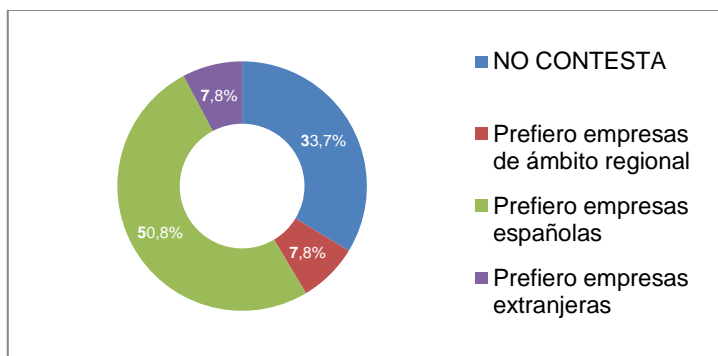
Con respecto al tamaño de la empresa, como podemos observar una vez más, el tamaño si importa, pues de los que contestaron a esta cuestión (60% encuestados), la mayoría prefieren grandes empresas a pymes.



**Gráfico 10: Preferencia por el tamaño de la empresa**

Con respecto al ámbito de operaciones de la empresa, los compradores que contestaron (66%) afirmaron, mayoritariamente que preferían que fueran españolas

(50,8% sobre el total de compradores, un 88% sobre los que contestaron, entre los cuales un 12% quieren que sea además de ámbito regional). Por tanto se mantiene un cierto arraigo al país de localización de la empresa, lo cual está relacionado con el conocimiento de la misma.



**Gráfico 11: Preferencia del comprador on-line ante el ámbito de operaciones de la empresa**

#### 4.3. ANÁLISIS DEL PERFIL DEL NO COMPRADOR

Tan solo 11 personas (1,5%) afirmaron no comprar por internet, por tanto el número es muy reducido para poder extrapolar sus características al conjunto de la población. A pesar de ello, analizaremos su perfil. Con respecto al sexo, 7 (64%) son mujeres, los intervalos de renta más frecuentes son los mismos que para el grupo total, menos de 20.000 euros y entre 20.000 y 40.000. Con respecto al nivel de estudios, como ya se confirmó, es muy elevado en general en toda la muestra, por tanto, también en los no compradores, la mayoría licenciados y dos doctores. La edad media y la mediana coinciden en 38 años, también muy similar al grupo de los compradores.

Si analizamos los motivos por los que algunos de los encuestados (1,5%) aún no compran por internet:

- Seguridad en el pago: Dos personas no contestaron. Del resto, la mayoría (63%) no ven seguro el canal para efectuar el pago (puntuación igual a 1). Tan solo una persona consideraba muy seguro el canal.
- Precio: No contestaron el 45,5% a esta cuestión. Entre los que si contestaron, el 50% consideraba que el precio era más alto por internet.
- Preferencia por tener acceso físicamente al producto: El 70% confirmaron que este motivo les influía mucho en su decisión de no comprar por internet.
- Preferencia por conocer la empresa en la que compra: en este caso no hay una posición clara pues se reparten de forma homogénea los encuestados entre los distintos grados de influencia posibles para este motivo.

Por consiguiente, los principales motivos que les influyen en la decisión de no comprar por internet son la desconfianza en el pago y la preferencia por acceder físicamente al producto.

#### 4.4. DIFERENCIAS ENTRE COMPRADORES Y NO COMPRADORES

Uno de los objetivos del presente estudio era analizar si había características diferenciadoras entre los compradores y los no compradores por internet. Para ello se

ha efectuado análisis de tablas de contingencia con los respectivos estadísticos apropiados, según el número de categorías en cada caso y la escala de medida de las variables analizadas (nominal, ordinal o continua), para determinar si existe alguna relación o no de dependencia entre las variables descriptivas de los encuestados (sexo, nivel de estudios, nivel de renta, edad) y la decisión de compra (sí, no) por internet.

Con respecto a la relación de la variable Sexo y Decisión de compra, la prueba Chi-cuadrado mostró un nivel de significación igual a 0,208, por tanto se mantiene la hipótesis nula de independencia entre ambas variables, es decir, el sexo no influye en la decisión de comprar o no por internet. Como una casilla presentó una frecuencia esperada inferior a 5 se calculó también la prueba exacta de Fisher confirmando los resultados anteriores.

**Tabla de contingencia ¿Ha comprado alguna vez por Internet? \* ¿Podría indicar su sexo?**

Recuento		¿Podría indicar su sexo?		Total
		Femenino	Masculino	
¿Ha comprado alguna vez por Internet?	No	7	4	11
	Sí	84	106	190
Total		91	110	201

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,584 <sup>a</sup>	1	,208		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,897	1	,344		
Razón de verosimilitudes	1,583	1	,208		
Estadístico exacto de Fisher				,230	,172
N de casos válidos	201				

a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,98.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Con respecto a las variables Decisión de compra y Edad, se calculó el estadístico Eta (puesto que Edad es una variable continua) que analiza la relación de dependencia y la dirección de la misma. Sin embargo el valor de dicho estadístico, considerando la Decisión de compra como dependiente de la edad, estuvo bastante alejado de uno, (0,392) por lo que no podemos afirmar que la edad esté influyendo, al menos de forma contundente, en la decisión de comprar o no por internet.

#### Medidas direccionales

			Valor
Nominal por intervalo	Eta	Decisión compra dependiente	,392
		Edad dependiente	,012

Con respecto al Nivel de estudios, como ya se comentó anteriormente, es elevado en prácticamente la totalidad de la muestra, no existiendo tampoco diferencias entre los compradores y no compradores por internet. Al ser la variable Nivel de estudios ordinal, y la decisión de compra nominal, no se adapta a ninguno de los

estadísticos de asociación específicos para ambas variables nominales u ordinales. A pesar de ello se calculó la prueba de Chi-cuadrado, que mostraba independencia entre las variables (sig.= 0,777) pero no es muy fiable pues el 50% de las casillas tenían una frecuencia esperada inferior a 5. También se calcularon otros estadísticos para variables nominales y ordinales pero ninguno mostró dependencia entre ambas variables.

Por último, si estudiamos la relación entre la decisión de compra y el nivel de renta del comprador, tampoco existe dependencia entre tales variables (pues el estadístico Eta estuvo muy próximo a cero en ambas direcciones de la relación).

**Tabla de contingencia**

Recuento

		Renta				Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	
Decisioncompra	1	46	63	41	24	174
	2	4	3	1	2	10
Total		50	66	42	26	184

**Medidas direccionales**

			Valor
Nominal por intervalo	Eta	Decisioncompra dependiente	,098
		Renta dependiente	,033

#### 4.5. FRECUENCIA DE COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES.

Como el número de no compradores es muy reducido, se repitió el análisis anterior pero considerando la frecuencia de la compra, estableciéndose tres categorías de frecuencia: pocas veces, regularmente y frecuentemente. Si relacionamos el importe medio anual de las compras con la frecuencia de compra:

Frecuencia de compra	Importe medio anual de compras por internet				Total
	Menos de 300 € / año	Entre 300 y 600 € / año	Entre 600 y 900 € /año	Más de 900 € / año	
Pocas veces	55 ,6	22 ,2	7 ,1	6 ,1	90 1,0
Regularmente	15 ,3	17 ,3	12 ,2	8 ,2	52 1,0
Frecuentemente	10 ,2	11 ,2	10 ,2	20 ,4	51 1,0
Total	80 ,4	50 ,3	29 ,2	34 ,2	193 1,0

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,506 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitudes	42,757	6	,000
N de casos válidos	193		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,66.

En este caso como el nivel de significación (5%) es mayor al p-value (0,000) se rechazaría la hipótesis nula de independencia entre la frecuencia y el importe medio de las compras por internet. Si observamos la tabla de contingencia comprobamos que el importe medio anual de las compras por internet aumenta con la frecuencia de compra.

### Motivos de compra según la frecuencia

**Tabla 5: Relación entre los motivos y la frecuencia de compra**

Frecuencia	<i>Por la experiencia</i>	<i>Por falta de tiempo</i>	<i>Conocimiento de la empresa</i>
Poca	Falso	Falso	Falso
Regular	Falso	Verdadero	Verdadero
Frecuentemente	Falso	Verdadero	Verdadero
Sig. relación	NO	SI	SI
Frecuencia	<i>Comodidad</i>	<i>Consejo</i>	<i>Precio</i>
Poca	Verdadero	Falso	Verdadero
Regular	Verdadero	Falso	Verdadero
Frecuentemente	Verdadero	Falso	Verdadero
Sig. relación	SI*	NO	NO
Frecuencia	<i>Facilidad localización oferta</i>	<i>Imposibilidad desplazamiento físico</i>	<i>No disponibilidad física producto</i>
Poca	Verdadero	Falso	Verdadero
Regular	Verdadero	Falso	Verdadero-Falso
Frecuentemente	Verdadero	Verdadero	Verdadero
Sig. relación	SI*	NO	NO

(\*) Aunque en todos los casos es verdadero, el porcentaje de afirmaciones de verdadero es mayor conforme aumenta la frecuencia de compra.

En la tabla 5 se relaciona la frecuencia de compra con los motivos o causas relacionados con la compra. Como se puede observar, los motivos: la falta de tiempo, el conocimiento de la empresa, la comodidad y la facilidad para localizar el producto tienen relación significativa con la frecuencia de compra. En todos los casos sucede que el porcentaje de los usuarios que afirmaron ser estas las causas de su compra por internet aumentó conforme aumentaba la frecuencia de compra.

### Nivel de estudios

¿Existe relación entre la frecuencia de compra y el nivel de estudios? Como podemos observar en la tabla de contingencia no hay una relación clara, teniendo en cuenta que todos los encuestados, excepto dos que no contestaron sobre su nivel de estudios, cuya frecuencia de compra fue de nunca o pocas veces, tienen una formación mínima de Bachillerato. El valor del estadístico Chi-cuadrado (0,181) nos lleva a mantener la hipótesis nula de independencia entre la frecuencia de

compra y el nivel de estudios, al menos a nivel general, sin distinguir por tipos de productos.

Nivel de estudios		Categorías de compra por frecuencia				Total
		Nunca	Pocas veces	Regularmente	Frecuentemente	
No contes- taron	Recuento	1	1	0	0	2
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,5	,5	,0	,0	1,0
Bachillerato	Recuento	0	1	0	0	1
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	1,0	,0	,0	1,0
Diplomado	Recuento	1	11	7	5	24
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	,5	,3	,2	1,0
Licenciado	Recuento	7	52	31	20	110
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,1	,5	,3	,2	1,0
Máster y/o doctor	Recuento	2	25	14	26	67
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,0	,4	,2	,4	1,0
Total	Recuento	11	90	52	51	204
	% dentro de Indique cual es su máximo nivel de estudios:	,1	,4	,3	,3	1,0

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,382 <sup>a</sup>	8	,181
Razón de verosimilitudes	11,815	8	,160
N de casos válidos	193		

a. 6 casillas (40,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,26.

#### **Análisis discriminante**

Para identificar qué variables influyen finalmente en la frecuencia de compra por internet se procedió a la realización de un análisis discriminante, tomando como variable dependiente la frecuencia de compra (en un primer momento con tres categorías: poca, regular, mucha; y en un segundo momento con dos categorías: poco y frecuentemente). Como variables independientes se incluyeron la edad, la renta, el nivel de estudios, el importe medio de compra, el número de personas



que conviven con el comprador, el conocimiento de la empresa, el tamaño y la localización de la misma.

Los resultados se muestran a continuación:

Como se desprende de la tabla siguiente, sólo podemos aceptar la influencia en la frecuencia de compra por internet de la renta, el importe, y el patrón de convivencia.

**Pruebas de igualdad de las medias de los grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1
Intervalos_edad	,964	1,309	2
Renta	,928	2,774	2
Estudios	,957	1,611	2
Importe	,744	12,232	2
¿Podría indicar el número de personas con las que convive?	,846	6,453	2
EMPRESCONOCIDA	,949	1,897	2
Tamaño	,981	,696	2
Cercanía empresa	,996	,129	2

La matriz de confusión (de clasificación) en este caso sería la siguiente, con un porcentaje de casos clasificados correctamente del 74,3%. Es decir, clasificados correctamente el 74,3% de los casos agrupados originales.

**Resultados de la clasificación**

Categorías por frecuencia		Grupo de pertenencia pronosticado			Total
		Pocas veces	Regularmente	Frecuentemente	
Original Recuento	Pocas veces	36	1	2	39
	Regularmente	6	9	2	17
	Frecuentemente	6	2	10	18
%	Pocas veces	92,3	2,6	5,1	100,0
	Regularmente	35,3	52,9	11,8	100,0
	Frecuentemente	33,3	11,1	55,6	100,0

Realizando el mismo análisis con dos categorías de frecuencia solamente, los datos mejoran ligeramente.

También en este caso, las variables cuya influencia en la frecuencia de compra aceptaríamos siguen siendo: renta, importe y patrón de convivencia.

**Pruebas de igualdad de las medias de los grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Intervalos_edad	,993	,534	1	72	,467
Renta	,938	4,768	1	72	,032
Estudios	,995	,340	1	72	,562
Importe	,747	24,345	1	72	,000
¿Podría indicar el número de personas con las que convive?	,854	12,356	1	72	,001
EMPRESCONOCIDA	,963	2,791	1	72	,099
Tamaño	,992	,608	1	72	,438
Cercanía empresa	,998	,125	1	72	,725

Pero los datos de clasificación, tal como era de esperar, mejoran ligeramente.

### Resultados de la clasificación<sup>a</sup>

dosfrecuen- cias		Grupo de pertenencia pro- nóstico		Total
		1,00	2,00	
Original	Recuento	1,00	2,00	
		34	5	39
		9	26	35
%	1,00	87,2	12,8	100,0
	2,00	25,7	74,3	100,0

a. Clasificados correctamente el 81,1% de los casos agrupados originales.

Finalmente, hemos procedido a realizar el análisis utilizando dos grupos diferentes, uno de entrenamiento con el 70% de los casos, y otro de generalización con el 30% restante, y los resultados son los que se recogen a continuación.

### Resultados de la clasificación<sup>a,b</sup>

Categorías por frecuencia				Grupo de pertenencia pronosticado			Total
				Pocas veces	Regular- mente	Frecuen- temente	
Casos selec- cionados	Original	Recuento	Pocas veces	22	1	2	25
			Regularmente	4	8	0	12
			Frecuentemente	3	1	6	10
	%		Pocas veces	88,0	4,0	8,0	100,0
			Regularmente	33,3	66,7	,0	100,0
			Frecuentemente	30,0	10,0	60,0	100,0
Casos no seleccionados	Original	Recuento	Pocas veces	10	2	2	14
			Regularmente	2	1	2	5
			Frecuentemente	2	1	5	8
	%		Pocas veces	71,4	14,3	14,3	100,0
			Regularmente	40,0	20,0	40,0	100,0
			Frecuentemente	25,0	12,5	62,5	100,0

a. Clasificados correctamente el 76,6% de los casos agrupados originales seleccionados.

b. Clasificados correctamente el 59,3% de casos agrupados originales no seleccionados.

## 4.6. IMPORTE DE LA COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES

### Nivel de renta

No existe relación entre la frecuencia de compra y el nivel de renta.

¿Y entre la renta y el importe de la compra? Sí, se efectuó la prueba de Chi-cuadrado y también la de correlación de Spearman y la Gamma para variables ordinales, ya que realmente se han transformado las escalas de estas variables de origen continuo en ordinales. El Estadístico Chi-cuadrado nos impide rechazar la hipótesis nula, luego hay alguna relación de dependencia entre el importe medio de la compra y la renta. No obstante los estadísticos de correlación y Gamma no toman un valor cercano en valor absoluto a 1, por tanto la relación, aunque significativa, no es muy fuerte.

**Tabla de contingencia Importe \* Renta**

	Renta				Total
	Menos 20.000€	Entre 20.000 y 40.000€	Entre 40.000 y 60.000€	Más de 60.000 €	
Menos de 300 €	30	21	9	5	65
Entre 300 y 600 €	12	22	12	4	50
Entre 600 y 900 €	2	10	9	6	27
Más de 900 €	2	10	11	9	32
Total	46	63	41	24	174

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,052 <sup>a</sup>	9	,000
Razón de verosimilitudes	35,328	9	,000
Asociación lineal por lineal	27,947	1	,000
N de casos válidos	174		

a. 2 casillas (12,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,72.

**Medidas simétricas**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproxi- mada <sup>b</sup>	Sig. aproxi- mada
Ordinal por ordinal      Gamma	,476	,074	6,034	,000
Correlación de Spearman	,408	,066	5,869	,000 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo      R de Pearson	,402	,067	5,757	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos	174			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

En este caso se rechazaría la hipótesis nula de independencia entre ambas clasificaciones (por renta e importe de compra).

### **Tamaño familiar**

Con respecto al tamaño familiar, se comprobaron diferentes particiones de la variable tamaño familiar (solo o con familia, solo, con pareja o familia, indicando el número de miembros de la familiar) y en ningún caso de mostró una relación de dependencia significativa con la frecuencia de compra.

## **4.7. PREFERENCIAS DE ARTÍCULOS. PRINCIPALES RELACIONES**

### **a) Influencia del Sexo en la Frecuencia de compra por internet según el tipo de artículo**

No existe un comportamiento significativamente diferente en cuanto a la elección de producto se refiere y la frecuencia de compra según el sexo salvo en algunos artículos. En concreto, se rechazó la hipótesis de independencia en el caso de compra de ropa y calzado por internet, a un nivel de significación del 5%. En este caso el sexo masculino compra considerablemente menos por esta vía (32%) que

el sexo femenino (65%). Los que compran, lo hacen mayoritariamente con carácter ocasional, tanto hombres como mujeres. También se rechazaría la hipótesis de independencia, al nivel de significación del 10%, en el caso de la relación entre la variable sexo y la compra de artículos de informática (en cuyo caso los hombres compran con más frecuencia) y de perfumes (en este caso lo mujer compra con mayor frecuencia).

#### **b) Influencia de la variable Edad**

En este caso, se mostró la relación entre la edad (categorizada en 4 intervalos: de 20 a 30; de 31 a 40; de 41 a 50 y mayor de 50) y la compra de los artículos: vinos y licores; alimentación, operaciones bancarias; seguros y muebles. El servicio "operaciones bancarias" es de los más utilizados por internet, en este caso se utiliza en todos los tramos de edad pero especialmente en los 2 y 3 (correspondientes a edades comprendidas entre los 31 y los 50 años). En seguros también destaca la edad de los intervalos 2 y 3. En el resto de artículos es más frecuente en el tramo 3 de edad (entre 41 y 50 años).

#### **c) Influencia del Nivel de estudios**

En este caso, tan solo se rechazó la relación de independencia (al 10% de nivel de significación) entre las operaciones bancarias, las cuales se realizan mayoritariamente entre los niveles 5 y 6 de estudios (los correspondientes a licenciados y doctores o post-grado, respectivamente).

#### **d) Influencia del Nivel de renta**

Los artículos que mostraron relación entre la frecuencia de compra y el nivel de renta fueron: viajes; operaciones bursátiles; vinos y licores; alojamiento; operaciones bancarias y alquiler de vehículos (aumenta la frecuencia con el nivel de renta, situándose la moda en el mayor nivel de renta, es decir los que perciben más de 60.000 euros anuales); entrada a museos, parques temáticos, etc. nivel 2 (entre 20.000 y 40.000 euros al año) el de mayor frecuencia, seguido del nivel 3 (entre 40.000 y 60.000 euros).

### **4.8. MOTIVOS DE COMPRA. PRINCIPALES RELACIONES**

Se analizó la relación entre los motivos de compra y algunas características del comprador: edad, renta, nivel de estudios, etc. encontrando relaciones de dependencia en los casos que se describen a continuación:

- a. Imposibilidad desplazamiento físico: todos los tramos de edad consideraron falsa esta afirmación al 50-55%; excepto en el tramo de mayor edad (a partir de 51 años) en el que el 80% dijeron que no era este el motivo.
- b. Por consejo: son los más jóvenes (de 20 a 30 años) los que se guían por el consejo de otros para realizar sus compras por internet con mayor frecuencia (44%). La influencia de este motivo en el resto de tramos de edad es minoritaria. Con respecto a la renta, el nivel de renta 3 (entre 40000 y 60000 euros anuales) resultó ser el que menos compra por consejo.
- c. Falta de tiempo: este motivo es justificado por un mayor número de compradores según aumenta su nivel de renta.

## 5. CONCLUSIONES

- ✓ No existen diferencias en la disposición al uso del comercio electrónico con respecto a ninguna de las variables descriptivas analizadas (sexo, nivel de estudios, renta, edad), en el colectivo analizado.
- ✓ El uso de este medio de compra está muy generalizado en un grupo de productos muy concretos: Viajes, Alojamiento, Operaciones bancarias y Entradas. Productos que, en su mayor parte, no son ofrecidos por pymes andaluzas. Aunque se está extendiendo cada vez más a otros productos, tales como libros, informática o ropa y calzado, sectores para los que sí existe una mayor dispersión de oferta. Este debería ser el ámbito principal de búsqueda de oportunidades de negocio para las pymes.
- ✓ En más del 90% de los casos, no se responde sobre el origen de la empresa que ofrece el producto o se trata de empresas de ámbito nacional o extranjeras. Esto invita a pensar que la proximidad física, difícilmente va a constituir un criterio de preferencia para este tipo de compra.
- ✓ Sin embargo, al analizar el ámbito de operaciones de la empresa, parece que podría aprovecharse el carácter nacional o incluso el regional como reclamo.
- ✓ Con carácter general, el desarrollo de las operaciones de las pymes debe buscarse en la adaptación de la oferta a los motivos de compra que se recogen en la tabla 4.
- ✓ Algunos de los motivos más comunes de compra, se acentúan al aumentar la frecuencia. Las pymes podrían encontrar oportunidades en explotar algunos de ellos, tales como el conocimiento de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

El Economista (9-09-2010).

INE (2008-2009): *Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico por las empresas*.

Fundetec (2009): *Informe epyme*.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2010): *Tic en las pymes y grandes empresas españolas*.

ONTSI. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2011): *Estadísticas 2011*.

Red.es (2010): *Informe pymes y medianas empresas 2010*.

Red.es (2009): *Informe Las TIC en la empresa española 2009*.

# ANÁLISIS DEL SECTOR DEL TRANSPORTE UTILIZANDO UNA TABLA INPUT OUTPUT INTERREGIONAL

**ANA PARDO FANJUL**

Fac. de CC. Económicas y Empresariales/ Dpto. de Economía y Estadística/ Universidad de León  
Campus de Vegazana, s/n - 24071 León (España)

**ANGEL PRIETO GUIJARRO**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas / IRNASA-CSIC

**MANUEL MARTÍ ANTONIO**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas / IRNASA-CSIC

e-mail [ana.pardo@unileon.es](mailto:ana.pardo@unileon.es)

Tfno: 987291731

## Resumen

El análisis estructural en un contexto Input Output, y en cualquier modelo que relaciona variables endógenas con exógenas, sirve como paso previo para simular y predecir alternativas en el tiempo o en el espacio. La utilización de una Tabla Interregional, configurada con diversas matrices de coeficientes intrarregionales e interregionales que recogen los flujos de comercio entre regiones y sectores, hace que sea posible abordar el análisis espacial de estas interrelaciones.

El objetivo de éste trabajo es simular los efectos en las distintas regiones españolas, de variaciones exógenas en la demanda final del sector de transporte en Castilla y León.

*Palabras clave:* Input Output, Sector transporte, Castilla y León

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

In an Input Output context, and in any model relating endogenous and exogenous variables, structural analysis serves as a preliminary step to simulate and predict alternatives in time or space. By using an Interregional Table, which is composed by various matrices of coefficients intraregional and interregional collecting trade flows between regions and sectors, it is possible to deal with the spatial analysis of these interrelationships.

This work aims to simulate the effects of an exogenous variation in Castilla y León transport sector final demand on other Spanish regions.

*Key Words:* Input Output, transport sector, Castilla y León.

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy.

# 1. INTRODUCCIÓN

Los modelos económicos describen el funcionamiento de un sistema económico a través de una serie de ecuaciones que expresan las relaciones existentes entre magnitudes económicas cuantificables, consideradas significativas para el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, los tres aspectos que hay que tener en cuenta son:

- la clara delimitación de la realidad que va a ser objeto de la modelización;
- formulación de las hipótesis que permitan abstraer lo más importante que, para el fin que se persigue, tiene esa realidad;
- contrastación con la realidad del modelo utilizado.

Este interés por la cuantificación del análisis aplicado a las regiones ha dado lugar, desde hace varias décadas, a la utilización de modelos regionales.

Una tabla input-output (TIO) no es más que el soporte contable del modelo de análisis económico. Como modelo de simulación y proyección una TIO es una técnica que, mediante el análisis de las interdependencias productivas entre cada rama y las demás, permite efectuar análisis de incidencia de determinadas alteraciones de precios o de la demanda final de alguna rama sobre la demanda y los precios del resto, así como otros estudios de dependencia intersectorial. El análisis input-output muestra las interrelaciones que existen entre diferentes sectores, que compran bienes y servicios de otros y producen bienes y servicios que son vendidos a otros sectores.

La versión interregional del input-output constituye un avance más en la mencionada idea, permitiendo determinar los efectos interregionales e intersectoriales de desviaciones o cambios en las condiciones de equilibrio.

Una TIO regional (TIOR) está configurada con diversas matrices de coeficientes intrarregionales e interregionales que recogen los flujos de comercio entre regiones y sectores y, por lo tanto, con ella es posible abordar el análisis espacial de estas interrelaciones.

El objetivo de éste trabajo es simular los efectos en las distintas regiones españolas, de variaciones exógenas en la demanda final del sector de transporte de Castilla y León<sup>1</sup>.

Para ello utilizaremos la TIORT (tabla input output regional del transporte) elaborada en el contexto del proyecto Destino<sup>2</sup>.

La TIORT se configura con dos dimensiones:

- la espacial, relativa a la desagregación de la actividad económica en consideración de las Comunidades Autónomas (19 regiones, tabla 1)

---

<sup>1</sup> Aunque para este trabajo utilizaremos la tabla IO regional del transporte para 2007, los resultados se han contrastado con las TIO de 2007 y de 2008 publicadas por la Junta de Castilla y León.

<sup>2</sup> Ministerio de Ciencia e Innovación (2012): Proyecto Destino (Instituto L. R. Klein)

- la sectorial, en la que desagrega la actividad del transporte considerando cuatro medios de transporte (distinguiendo a su vez entre mercancías y pasajeros), más el sector de Otras actividades anexas al transporte (trabajaremos con los 35 sectores especificados en la Tabla 2).

**Tabla 1. Regiones**

1	Andalucía
2	Aragón
3	Asturias
4	Baleares
5	Canarias
6	Cantabria
7	Castilla y León
8	Castilla la Mancha
9	Cataluña
10	Comunidad Valenciana
11	Extremadura
12	Galicia
13	Madrid
14	Murcia
15	Navarra
16	País Vasco
17	Rioja
18	Ceuta Melilla
19	Extra-Regio

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Sectores**

1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
2	Industrias extractivas
3	Industria agroalimentaria
4	Industria textil y de la confección
5	Industria del cuero y calzado
6	Industria de madera y corcho
7	Industria papel, edición y artes gráficas
8	Industria química
9	Industria del caucho y materiales plásticos
10	Industria de productos minerales no metálicos
11	Metalurgia y fabricación de productos no metálicos
12	Fabricación de maquinaria y equipo mecánico
13	Material de equipo eléctrico electrónico y óptico
14	Fabricación de material de transporte
15	Industrias diversas
16	Industria energética, distribución de energía, gas y agua
17	Construcción
18	Comercio y reparación de vehículos a motor
19	Hostelería
20	<b>Ferrocarril (viajeros)</b>
21	<b>Ferrocarril (mercancías)</b>
22	<b>Aéreo (viajeros)</b>
23	<b>Aéreo (mercancías)</b>
24	<b>Terrestre (viajeros)</b>
25	<b>Terrestre (mercancías)</b>
26	<b>Marítimo (viajeros)</b>
27	<b>Marítimo (mercancías)</b>
28	<b>Otras actividades y servicios anexas al transporte</b>
29	Comunicaciones

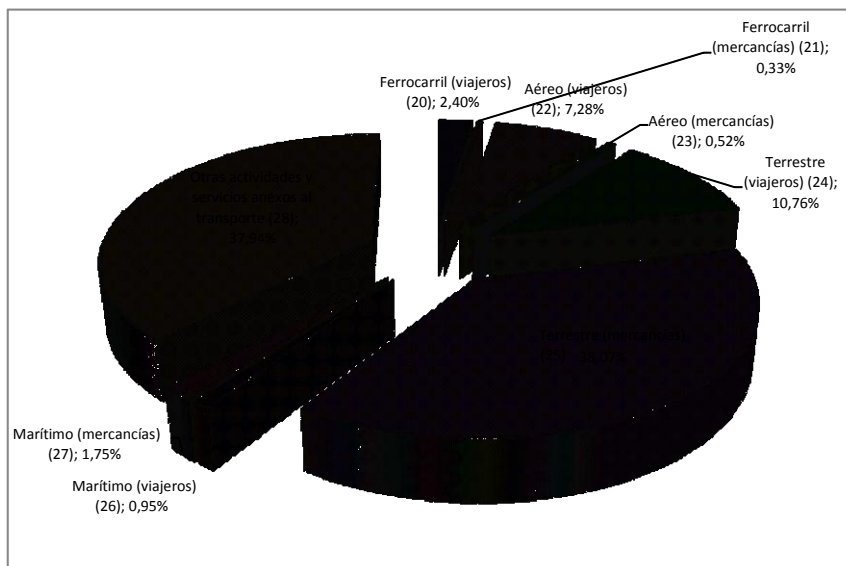


30	Intermediación financiera
31	Actividades inmobiliarias y de alquiler de servicios a empresas
32	Servicios generales de las AA.PP.
33	Educación
34	Sanidad
35	Otros SS. y personales

Fuente: Elaboración propia

El sector de transporte se divide en cuatro modalidades, distinguiendo a su vez entre mercancías y pasajeros, y junto con el sector Otras actividades anexas al transporte componen el sistema de transporte (sectores 20 a 28). El VA en la economía española ascendió a 944.824 millones de euros (TIORT\_2007), donde el sector de transporte generó 43.296 millones de euros, 4,58% del VAB de la economía. La rama de transporte de mercancías por carretera, registró un valor de 16.482,6 millones de euros, lo que supone el 38,07% del sector de transporte y el 1,74% sobre el VA nacional. No obstante, este sector, supone el 93,6% del total del transporte de mercancías nacional (17.610,4 millones de €).

En la figura 1, se observa que tanto el sector 25, Terrestre mercancías, como Otras actividades y servicios anexas al transporte, 28, tienen aproximadamente la misma cuota de participación en VA, 38%. Mercancías por ferrocarril y aéreo son las actividades que generan menos VA; sus pesos son tan sólo el 0,33% y 0,52%, respectivamente, del VA.



**Figura 1. Distribución del VA de cada rama de transporte en el total de transporte. (%)**

El valor añadido bruto en los sectores de transporte en cada región se muestra en el siguiente gráfico, donde se observa que Cataluña y Madrid, con valores de 8.844,4 y 8.352,1 millones de €, representa el 39,7% del total del sector, 43.296,0 millones de €. En cambio, La Rioja y Ceuta y Melilla se sitúan en la última posición. Castilla y León, con 2.016.156 millones de € es la octava región de España en VA del transporte.

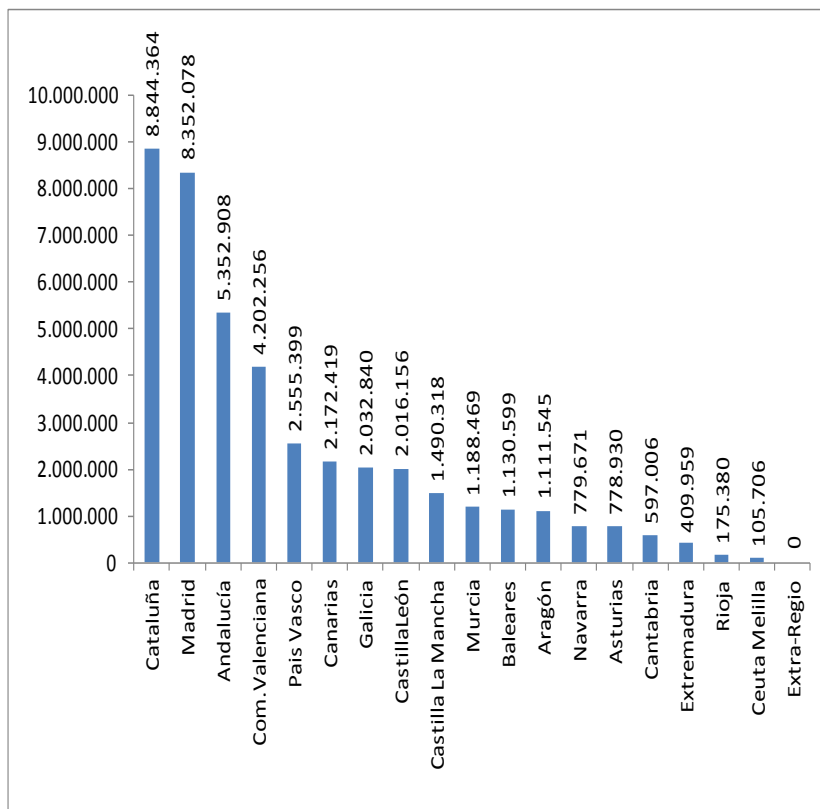


Figura 2. Valor Añadido regional en el sector de transporte. Miles de €

## 2. METODOLOGÍA

El punto de partida consiste en establecer una función de producción compacta para cada región atendiendo a los inputs/outputs que cada uno de sus sectores ha utilizado u obtenido.

Si denominamos  $X_s^r$  al output generado por el sector  $s$  en la región  $r$  y utilizamos dobles subíndices y superíndices para denotar orígenes y destinos entre sectores y regiones (de forma que cuando coincidan superíndices nos situamos en una posición intraregional), puede establecerse la función como:

$$X_j^r = f(Z_{sj}^{\pi}, Z_{sj}^{kr}, (TNS/pos)_j^r, VA_j^r, TM_j^r), r = 1, \dots, k, \dots, 19; s = 1, \dots, j, \dots, 35 \quad (1)$$

Donde  $Z_{sj}^{kr}$  es un elemento de la matriz de consumos intermedios;  $(TNS/pos)_j^r$  son los impuestos netos sobre los productos;  $VA_j^r$  es el valor añadido y  $TM_j^r$  es la producción importada.

Desde sus trabajos iniciales, Leontief propuso la utilización de unos denominados “coeficientes técnicos” que, calculados respecto al output total por columnas, nos

indicarían la proporción de la producción del sector correspondiente que proviene de cada uno de los otros sectores; “el concepto fundamental involucrado en el análisis input-output, es la idea de que existe una relación fundamental entre el output de un sector determinado y el conjunto de los diferentes inputs que el mismo recibe”<sup>3</sup>.

Dividiendo entre  $X_j^r$ , se obtienen cuatro conjuntos de coeficientes técnicos:

$$1_j^r = f(a_{sj}^{rr}, a_{sj}^{kr}, (tns/pos)_j^r, b_{jg}^r, m_j^r) \quad (2)$$

donde  $a_{sj}^\pi = \frac{Z_{sj}^\pi}{X_j^r}$ , son los coeficientes de input intraregionales para la región r y sector j. Los coeficientes técnicos de input de comercio interregionales se obtienen variando r y j. Así,  $a_{sj}^{kr} = \frac{Z_{sj}^{kr}}{X_j^r}$  representa la cantidad de consumos intermedios (input) del sector s producidos por la región k que es utilizada por unidad de output de la región r y su sector j. Estos coeficientes forman la matriz A, cuadrada; que puede partitionarse en submatrices para recoger los flujos de comercio intra-inter regional/sectorial, y constituye la herramienta básica de simulación de efectos.

$$A = \begin{bmatrix} A^{11} & A^{12} & \dots & A^{1R} \\ A^{21} & A^{22} & \dots & A^{2R} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A^{R1} & A^{R2} & \dots & A^{RR} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Los coeficientes  $b_{jg}^r = \frac{G_{jg}^r}{X_j^r}$  representan el consumo de inputs primarios: g=1

Remuneración de asalariados: RASA; g=2. Excedente bruto de explotación/rentas mixtas: EBE/RM; g=3. Otros impuestos netos de subvenciones a la producción: OTNS/ $P_{rd}$  correspondientes a cada a los componentes de  $VA_j^r$ :  $b_{jg}^r = (b_{j,1}^r, b_{j,2}^r, b_{j,3}^r)$ , que corresponden a los vectores de coeficientes de trabajo, excedente e impuestos, respectivamente. Éstos forman la matriz B de dimensiones (g,  $S^*R$ ).

---

<sup>3</sup> Leontief, W. (1966), p. 73.

En el caso de los impuestos netos sobre los productos asociados a los consumos intermedios por unidad de producción del sector  $j$  en  $r$ ,  $(\text{tns/pos})_j^r = \frac{(\text{TNS/pos})_j^r}{X_j^r}$

forman el vector  $(\text{tns/pos})$  de dimensiones  $(S \times R)$ .

Los coeficientes asociados a las importaciones del resto del mundo,  $m_s^r$ , se componen de consumos intermedios,  $a_{sj}^{\text{rIMPm}} = \frac{Z_{sj}^{\text{rIMPm}}}{X_j^r}$  y de demanda final,

$f_{sj}^{\text{rIMPm}} = \frac{F_j^{\text{rIMPm}}}{F_j^r}$  por unidad de producción y por unidad de demanda final total del sector  $j$  en la región  $r$ , respectivamente.

## 2.1. EFECTOS MULTIPLICADORES EN TIORT. MODELO DE DEMANDA

De forma similar a (1), se establece un vector de output,

$$X = \begin{bmatrix} X_1^1 \\ \dots \\ X_j^r \\ \dots \\ X_{35}^{19} \end{bmatrix} \text{ de dimensión } (S \times R, 1), \quad (4)$$

y un vector de demanda final doméstica<sup>4</sup> de la misma dimensión:

$$F = \begin{bmatrix} F_1^1 \\ \dots \\ F_j^r \\ \dots \\ F_{35}^{19} \end{bmatrix} \quad (5)$$

En forma compacta, los términos  $F$  de demanda final doméstica, pueden expresarse como:

$$F = (I - A)X \quad (6) \text{ o transformados en el modelo de Leontief:}$$

$$X = (I - A)^{-1}F = LF \quad (7)$$

De este modo, obtenemos solución al problema del cálculo de qué producción debe obtener cada rama para que se cumplan unos objetivos de demanda final que se determinan exógenamente.

---

4 El modelo interno resulta el adecuado para analizar la estructura interna de una economía. Del Castillo Cuervo-Arango, F.; Martínez Galbete, J. M. (1986), p. 49

Este modelo básico (7), en el contexto TIORT, permite simular los efectos en las regiones de variaciones exógenas en la demanda final de la región  $r$  (en cada uno o todos sus sectores). Un elemento genérico de  $(I-A)^{-1}$ ,  $\alpha_{sj}^{kr}$ ,  $r \neq k$ ,  $r, k=1, \dots, R$ ;  $s, j=1, \dots, S$ , indica las importaciones necesarias del sector  $s$  de la región  $k$ , por cada unidad de incremento de demanda final del sector  $j$  en  $r$ ,  $F_j^r$ .

La utilidad de estos coeficientes reside en que miden de forma sistemática los efectos arrastre o empuje ante variaciones en la demanda final. El efecto multiplicador, sobre la economía, de una variación de la demanda.

La capacidad de arrastre o eslabonamiento hacia atrás, proporciona una cuantificación del efecto en el output, o en cualquier otra magnitud, que sobre todos los sectores tendría una variación de una unidad en la demanda final de uno de ellos: lo que el sector necesita del sistema, mide el esfuerzo productivo de todas las ramas cuando la demanda final de una de ellas aumenta en una unidad (multiplicador de producción, efecto difusión, o encadenamiento total hacia atrás).

El efecto empuje mide lo que el sistema necesita de cada sector, cuando se incrementa unitariamente la demanda final de todos los sectores. Mide la cuantía en que debe variar la producción (u otra magnitud) de una rama si se desea incrementar en una unidad lo que cada rama destina a la demanda final (llamado también multiplicador de una expansión uniforme de la demanda, efecto absorción o encadenamiento total hacia delante).

El supuesto subyacente al modelo de demanda se cifra en mantener constante los coeficientes técnicos de (3) y suponer variaciones exógenas de demanda final (7). Una vez descrita la estructura básica de la tabla TIORT y del modelo de demanda, procedemos a analizar los efectos de retroalimentación (feedback) y desbordamiento (spillover) que una variación en la demanda final de una unidad, en una región y en uno o todos sus sectores, tiene en la propia región y en el comercio interregional.

### 3. EFECTO COMERCIO, DESBORDAMIENTO (SPILLOVER) Y RETROALIMENTACIÓN (FEEDBACK)

De forma generalizada, mediante la matriz (3), se puede analizar las consecuencias en el output de cambios en el vector de demanda final. Como se ha indicado previamente, la matriz puede partitionarse en submatrices para obtener los flujos de comercio intra-inter regional/sectorial derivados de un shock exógeno en la demanda, vector  $F$ . Se han utilizado los coeficientes interiores (domésticos) con objeto de obtener los sectores clave en relación al transporte de cada una de las regiones en particular y su efecto doméstico.  $A$ , puede partitionarse, y utilizando las expresiones (1) y (2) relativas a la función de producción de la TIORT, como:

$$A^{rr} = Z^{rr} (\hat{X}^r)^{-1} \quad (8)$$

$$A^{rk} = Z^{rk} (\hat{X}^k)^{-1}, A^{kr} = Z^{kr} (\hat{X}^r)^{-1}, \forall r \neq k \quad (9)$$

donde  $A^{rk}$  representa la matriz de coeficientes de comercio entre r y k de dimensión (S\*S). Estos coeficientes explican la cantidad de r enviada a k por unidad producida en k. Así,  $A^{kr}$  recoge la dependencia de r respecto de k (cantidad de k enviada a r por unidad producida en r) y a partir de sus elementos, es posible analizar la intensidad de las relaciones económicas existentes en el sistema interregional.

Los flujos de comercio entre r y k pueden calcularse a partir de la ecuación (6) en el contexto interregional según las expresiones:

$$F^r = (I - A^{rr})X^r - A^{rk}X^k \quad (10)$$

$$F^k = (I - A^{kk})X^k - A^{kr}X^r \quad (11)$$

que resolviendo para  $X^r$  y  $X^k$  permite obtener:

$$X^r = (I - A^{rr})^{-1}(A^{rk}X^k + F^r) \quad (12)$$

$$X^k = (I - A^{kk})^{-1}(A^{kr}X^r + F^k), \quad (13)$$

Si consideramos la secuencia de impactos originados por un incremento en la demanda final de la región r:

$\Delta F^r \rightarrow \Delta X^r \xrightarrow[k]{r} \Delta X^k$ , es posible obtener, en términos de incremento, el impacto en r y k.

Si suponemos que los incrementos de demanda final de la región k son nulos cuando analizamos el impacto de r sobre k y viceversa:  $\Delta F^r, \forall \Delta F^k = 0; \Delta F^k, \forall \Delta F^r = 0$ , sustituyendo (13) en (10) y (12) en (11) se obtiene:

$$\Delta F^r = (I - A^{rr})\Delta X^r - A^{rk}(I - A^{kk})^{-1}A^{kr}\Delta X^r, \Delta F^k = 0 \quad (14a)$$

$$\Delta F^k = (I - A^{kk})\Delta X^k - A^{kr}(I - A^{rr})^{-1}A^{rk}\Delta X^k, \Delta F^r = 0 \quad (14b)$$

lo que permite valorar el impacto en las regiones r y k de un cambio en la demanda final de k, r, en cada uno o todos sus sectores.

Si consideramos que el origen del efecto se produce en r,  $\Delta F^r$ :

- $A^{kr}\Delta X^r$  (15), recoge los flujos de k a r originados por el incremento de producción en r.
- $(I - A^{kk})^{-1}A^{kr}\Delta X^r$  (16), recoge el efecto desbordamiento (spillover); es decir las necesidades directas e indirectas de output en k para poder incrementar la producción a enviar a r.

El efecto interior en r se calcula mediante la expresión:

$i^r L \Delta F$  (17) donde  $i^r$  es un vector de las mismas dimensiones, con unos en todos los sectores de r y ceros en todo k.

Los flujos adicionales de k a r para mantener el incremento en  $X^r$ , feedback, se obtienen mediante:

$$A^{rk}(I - A^{kk})^{-1} A^{kr} \Delta X^r \quad (18)$$

Generalizando la secuencia de impactos para  $r = 1, \dots, r$ ,  $k, \dots, R$ , la ecuación (10) puede expresarse como:

$$\Delta F^1 = (I - A^{11}) \Delta \Delta^1 - A^{12} \Delta X^2 - A^{13} \Delta X^3 - \dots - A^{1R} \Delta X^R$$

$$\Delta F^R = (I - A^{RR}) \Delta X^R - A^{R1} \Delta X^1 - A^{R2} \Delta X^2 - \dots - A^{R(R-1)} \Delta X^{R-1}$$

y repitiendo el mismo proceso que para  $r$  y  $k$ , por ejemplo para tres regiones,

$$\Delta F^1 = (I - A^{11}) \Delta X^1 - \left[ \begin{array}{l} A^{12} [(I - A^{22})^{-1} (A^{21} \Delta X^1 + A^{23} \Delta X^3)] + \\ A^{13} [(I - A^{33})^{-1} (A^{31} \Delta X^1 + A^{32} \Delta X^2)] \end{array} \right] \quad (19)$$

Los efectos spillover y feedback, se obtienen de (16) y (19), que permite diferenciar por sectores y regiones:

$$Sp^{12} = [(I - A^{22})^{-1} (A^{21} \Delta X^1 + A^{23} \Delta X^3)]$$

$$Sp^{13} = [(I - A^{33})^{-1} (A^{31} \Delta X^1 + A^{32} \Delta X^2)]; \quad (20)$$

$$Fb^{12} = A^{12} [(I - A^{22})^{-1} (A^{21} \Delta X^1 + A^{23} \Delta X^3)]$$

$$Fb^{13} = A^{13} [(I - A^{33})^{-1} (A^{31} \Delta X^1 + A^{32} \Delta X^2)] \quad (21)$$

#### 4. EFECTO SOBRE LAS MACROMAGNITUDES

Continuando con los multiplicadores de producción sectorial, el efecto interior y spillover o derrama cuantifican los incrementos de producción en el sistema para poder abastecer los aumentos de demanda final de una región o conjunto de regiones. También se calcula el efecto sobre las macromagnitudes: consumos intermedios, valor añadido y sus componentes, impuestos netos sobre los productos e importaciones totales.

La producción total necesaria en el sistema cuando la demanda final de la región  $r$  en todos los sectores incrementa una unidad:

$$\Delta X = \Delta X^r + \Delta X^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1}^R \sum_{k \neq r} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \quad (22)$$

El efecto generado en las otras macromagnitudes será:

Para inputs intermedios,  $CI$ ,  $Z_{sj}^{rk}$ ,  $r, k=1, \dots, 19$ ;  $s, j=1, \dots, 35$ ;  $ST=20, \dots, 28$   $ST \in s$

$$\Delta Z = \Delta Z^r + \Delta Z^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} \left( \sum_{j=1}^S a_{js}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{j=1}^S a_{js}^{kr} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{rIMPm} \right) + \sum_{k=1}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \left( \sum_{r=1, k \neq r}^R \sum_{j=1}^S a_{js}^{rk} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{rk} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{kIMPm} \right) \quad (23)$$

Para los impuestos netos sobre los productos,  $TNS/pos$ :

$$\Delta(\text{TNS} / \text{pos}) = \Delta(\text{TNS} / \text{pos})^r + \Delta(\text{TNS} / \text{pos})^{R-1} = \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} (\text{TNS} / \text{pos}_s^r) + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} (\text{TNS} / \text{pos}_s^k) \right) \quad (24)$$

Para los componentes del valor añadido:

$$\Delta G_g = \Delta G_g^r + \Delta G_g^{R-1} = \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} G_{sg}^r + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} G_{sg}^k \right), g = l, c, t \quad (25)$$

En este trabajo presentamos solo los resultados sobre el Valor Añadido.

La configuración de TIORT diferencia la demanda final total entre doméstica e importada del resto del mundo en cada región y sector. El vector de pesos de demanda final total se expresa por  $F^T$ , cuyos elementos,  $F_j^{rT}$ , se distribuyen entre doméstico  $F_{jd}^{rT}$ , e importado del resto del mundo,  $F_{jm}^{rT}$ . Los coeficientes de importación final doméstica e importada son  $f_{jd}^{rT} = \frac{F_{jd}^{rT}}{F_j^{rT}}$  y  $f_{jm}^{rT} = \frac{F_{jm}^{rT}}{F_j^{rT}}$ , ambos suman

la unidad,  $f_{jd}^{rT} + f_{jm}^{rT} = 1$ . Así, las importaciones totales serán:

$$TM_j^r = A_m (I - A_d)^{-1} F_{jd}^{rT} + F_{jm}^{rT}, j = 1, \dots, S,$$

y el efecto multiplicador sobre las importaciones totales:

$$\Delta TM = \Delta TM^r + \Delta TM^{R-1} = \Delta f_{jd}^{rT} \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} \sum_{j=1}^S a_{js}^{rIMPrrm} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \sum_{j=1}^S a_{js}^{klMPrrm} \right) + \Delta f_{jm}^{rT}, \quad (26)$$

Se hace el supuesto de que la demanda final incrementada es doméstica, por tanto,  $\Delta f_{jd}^{rT} = 1$ , y  $\Delta f_{jm}^{rT} = 0$ , el valor de las importaciones totales vendrá determinado por los consumos intermedios importados.

Si en lugar de incrementar la demanda final de todos los sectores en una unidad se optara por variar la correspondiente a los sectores de transporte y ver su efecto en la producción de todos los sectores, la ecuación (22) se convierte en:

$$\Delta X = \Delta X^r + \Delta X^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=ST} \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^{R-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=ST} \alpha_{sj}^{kr}$$

Las ecuaciones anteriores muestran el efecto arrastre. En el efecto empuje, para los sectores de transporte ST y el sector ST25, se restringe en las sumas afectadas por el subíndice s, el subconjunto s por  $ST=ST20, \dots, ST28$  y ST25, respectivamente. Por ejemplo, en el cálculo de la producción requerida procedente de los sectores de transporte ST, por el conjunto de sectores de r, la ecuación (22)

$$\text{se transforma en } \Delta X_{ST} = \Delta X_{ST}^r + \Delta X_{ST}^{R-1} = \sum_{s=ST}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=ST}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr}$$



## 5. RESULTADOS

### 5.1. INCREMENTO DE LA DEMANDA FINAL (EFECTO ARRASTRE)

#### 5.1.1. Efectos comercio, desbordamiento (spillovers) y retroalimentación (feedback)

A continuación analizamos cómo se activa el conjunto de sectores de la economía ante incrementos de output (vía demanda final) de todos los sectores, S1 a S35, y de los sectores de transporte, ST20 a ST28 de Castilla y León. Se calculan los efectos interior, spillover, exportaciones y feedback que originan tal cambio.

Se presenta, en primer lugar, el efecto que provoca el incremento de una unidad de demanda final en el conjunto de sectores de cada región, en la propia región y en resto de regiones, R-1. En segundo lugar, los flujos bidireccionales entre Castilla y León y el resto de regiones. Este procedimiento se repite para el sector de transporte ST (ramas de la 20 a la 28).

En términos económicos, este análisis muestra el efecto arrastre o eslabonamiento hacia atrás, ya que proporciona el efecto que sobre todos los sectores tendrá el incremento de una unidad de demanda final en un sector o conjunto de ellos (lo que el sector necesita del sistema).

##### 5.1.1.1. Incremento de la demanda final de todos los sectores

Los flujos entre Castilla y León y el resto de la economía, R-1, se reflejan en la tabla 3, dividida en tres bloques. En el primero el efecto en la propia región r, en el segundo el efecto sobre R-1, y en tercer lugar, el indicador de efectos; es decir, en qué medida Castilla y León es autosuficiente e importadora de R-1.

El efecto total de incrementar una unidad de demanda final en todos los sectores, en el conjunto de la economía es de 1.089,56 miles de €, compuesto del efecto inicial 842,97 y del efecto spillover 246,59; esto supone que el multiplicador de producción para medir la vinculación interregional sectorial (spillover), en el conjunto de relaciones interindustriales representa el 22,6% del efecto total en el sistema y su complemento, interior, el 77,4%.

La vinculación Castilla y León y el resto puede expresarse en términos de efecto interior y de efecto derrama (spillover) sobre R-1. Pero además, este análisis de vinculación, puede realizarse en términos de flujo neto; es decir, si al efecto interior lo minoramos por las importaciones realizadas de R-1 y lo aumentamos por el efecto feedback:  $(4) = (1) + (2) - (3)$  y para R-1:  $(6) = (5) - (2) + (3)$ , obtenemos el efecto neto.

Como puede observarse en la tabla 3, el efecto total en Castilla y León es de 64,735 miles de €. En cuanto a efecto spillover, es de 15,219 miles de €; es decir, un incremento de demanda final en todos los sectores de Castilla y León, origina una dependencia, eslabonamiento hacia atrás, de 15,219 miles de €; un 23,509% de la producción generada por dicha región. Asimismo, su efecto neto tiene un valor absoluto de 40,564 miles de € y un valor relativo del 62,66% del efecto total.

**Tabla 3. Flujos de comercio originados entre r y R-1. Miles de €.**

Región r	r				R-1		Indicadores de efectos				Efecto total
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde R-1 (3)	Neto (4)=(1)+(2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)-(2)+(3)	%Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	%Neto (4)/(7)	%Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5) (7)=(4)+(6)
Castilla y León	49,516	0,108	9,060	40,564	15,219	24,171	76,491	23,509	62,661	37,339	64,735
Nacional	842,97	2,13	145,66	699,44	246,59	390,12	77,368	22,632	64,194	35,806	1089,5

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

El mismo tipo de análisis se realiza para los flujos bidireccionales. La tabla 4 muestra que los flujos comerciales de Castilla y León se establecen principalmente con Madrid, en la cual se originan los mayores efectos spillover, 4,11 miles de €, y su contribución respecto al efecto total, aislando ambas regiones en el sistema, es del 7,67%.

**Tabla 4. Flujos de comercio originados entre r y k. Miles de €.**

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	49,516	0,6673	98,6702	1,3297	50,1833
Andalucía/CyL	51,460	0,2795	99,4597	0,5402	51,7395
CyL/Aragón	49,516	0,6829	98,6396	1,3603	50,1989
Aragón/CyL	45,390	0,5316	98,8423	1,1576	45,9216
CyL/Asturias	49,516	0,7059	98,5944	1,4055	50,2219
Asturias/CyL	44,336	0,6253	98,6092	1,3907	44,9613
CyL/Baleares	49,516	0,2185	99,5606	0,43939	49,7345
Baleares/CyL	53,041	0,1335	99,748	0,2510	53,1745
CyL/Canarias	49,516	0,0679	99,863	0,1369	49,5839
Canarias/CyL	47,268	0,0895	99,8110	0,1889	47,3575
CyL/Cantabria	49,516	0,3127	99,372	0,6275	49,8287
Cantabria/CyL	51,586	0,7991	98,4745	1,52543	52,3851
CyL/CLM	49,516	0,2992	99,399	0,60061	49,8152
CLM/CyL	47,409	1,0683	97,7962	2,20371	48,4773
CyL/Cataluña	49,516	3,1546	94,01	5,9892	52,6706
Cataluña/CyL	48,026	0,2911	99,3975	0,6024	48,3171
CyL/C. Valencia	49,516	1,0387	97,9453	2,0546	50,5547
C. Valencia/CyL	48,535	0,4554	99,070	0,9295	48,9904
CyL/Extremadura	49,516	0,0972	99,8040	0,1959	49,6132
Extremadura/CyL	42,737	1,3924	96,8447	3,1552	44,1294
CyL/Galicia	49,516	1,0684	97,8878	2,1121	50,5844
Galicia/CyL	44,040	0,6927	98,4514	1,5485	44,7327
CyL/Madrid	49,516	4,1178	92,3223	7,6776	53,6338
Madrid/CyL	45,768	1,0384	97,7815	2,2185	46,8064
CyL/Murcia	49,516	0,1291	99,7399	0,2600	49,6451
Murcia/CyL	43,655	0,3873	99,1206	0,8793	44,0423
CyL/Navarra	49,516	0,5470	98,9073	1,0926	50,063
Navarra/CyL	42,900	0,5394	98,7582	1,2417	43,4394
CyL/País Vasco	49,516	1,8908	96,3218	3,6781	51,4068
País Vasco/CyL	51,855	0,5456	98,9587	1,0412	52,4006
CyL/Rioja	49,516	0,2153	99,5670	0,4329	49,7313
Rioja/CyL	41,810	0,7015	98,3498	1,6501	42,5115
CyL/CeutaMelilla	49,516	0,0051	99,9897	0,0102	49,5211
CeutaMelilla/CyL	42,640	1,4155	96,7870	3,2129	44,0555
CyL/ExtraRegio	49,516	0,0006	99,9987	0,0012	49,5166
ExtraRegio/CyL	1,004	0,0072	99,2879	0,7120	1,0112

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

Si es la demanda final de Madrid la que varía, el spillover originado en Castilla y León es de 1,038 miles de €. y su contribución respecto al efecto total, aislando ambas regiones en el sistema, ahora es sólo del 2,21%.

### 5.1.1.2. Incremento de la demanda final del sector transporte

El incremento unitario de demanda final en los sectores de transporte, ST20,...,ST28, provoca un incremento de output en todo el sistema de 252,45 miles de €, tabla 5, lo que supone un 23,17% del efecto total generado por todos los sectores de cada región (252,4/1.089,6).

**Tabla 5. Flujos de comercio originados entre r y R-1. Sector de transporte Miles de €.**

Región r	r				R-1		Indicadores de efectos				Efecto total
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde R-1 (3)	Neto (4)=(1)+(2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)-(2)+(3)	%Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	%Neto (4)/(7)	%Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5)  (7)=(4)+(6)
Castilla y León	12,441	0,019	1,839	10,621	3,107	4,927	80,019	19,981	68,313	31,687	15,548
Nacional	198,71	0,487	32,274	166,93	53,735	85,522	78,714	21,286	66,123	33,877	252,45

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

El efecto que el incremento de la demanda final de los sectores del transporte de Castilla y León tiene en el interior de la Comunidad es de un 80%, siendo el efecto desbordamiento, lo que arrastra al resto de regiones es un 20% del total.

**Tabla 6. Flujos de comercio originados entre r y k. Sector de transporte. Miles de €.**

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	12,441	0,1714	98,6410	1,35898	12,6124
Andalucía/CyL	11,179	0,0279	99,75105	0,24895	11,2069
CyL/Aragón	12,441	0,1358	98,9202	1,07977	12,5768
Aragón/CyL	8,951	0,0569	99,3683	0,63167	9,0079
CyL/Asturias	12,441	0,2034	98,3914	1,60861	12,6444
Asturias/CyL	10,814	0,0578	99,4683	0,53165	10,8718
CyL/Baleares	12,441	0,0206	99,8347	0,16531	12,4616
Baleares/CyL	15,073	0,0305	99,7981	0,20194	15,1035
CyL/Canarias	12,441	0,0130	99,8956	0,10438	12,454
Canarias/CyL	12,953	0,0319	99,754	0,24567	12,9849
CyL/Cantabria	12,441	0,0504	99,5965	0,40348	12,4914
Cantabria/CyL	11,493	0,1228	98,9428	1,05718	11,6158
CyL/CLM	12,441	0,0578	99,5375	0,46244	12,4988
CLM/CyL	12,377	0,3741	97,0661	2,93386	12,7511
CyL/Cataluña	12,441	0,5258	95,9450	4,05497	12,9668
Cataluña/CyL	12,188	0,0706	99,4241	0,57592	12,2586
CyL/C. Valencia	12,441	0,2285	98,1964	1,80354	12,6695
C. Valencia/CyL	11,853	0,1528	98,7273	1,27272	12,0058
CyL/Extremadura	12,441	0,0177	99,8579	0,14207	12,4587
Extremadura/CyL	7,983	0,4533	94,6268	5,37321	8,4363
CyL/Galicia	12,441	0,3889	96,9688	3,03120	12,8299
Galicia/CyL	10,562	0,0694	99,3472	0,65278	10,6314
CyL/Madrid	12,441	0,7157	94,5602	5,43981	13,1567
Madrid/CyL	12,919	0,2120	98,3855	1,6145	13,131
CyL/Murcia	12,441	0,0340	99,7274	0,27255	12,475
Murcia/CyL	10,401	0,0584	99,4416	0,55835	10,4594
CyL/Navarra	12,441	0,0771	99,3841	0,61591	12,5181
Navarra/CyL	6,885	0,0300	99,5662	0,43384	6,915

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/País Vasco	12,441	0,0391	99,6867	0,3133	12,4801
País Vasco/CyL	14,743	0,0762	99,4858	0,5142	14,8192
CyL/Rioja	12,441	0,0739	99,4095	0,5905	12,5149
Rioja/CyL	6,151	0,0486	99,2161	0,78392	6,1996
CyL/CeutaMelilla	12,441	0,0012	99,9903	0,00964	12,4422
CeutaMelilla/CyL	9,748	0,0603	99,3852	0,61478	9,8083

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

Las ramas de transporte de Castilla y León generan mayores efectos spillover en Andalucía (0,1714), Aragón (0,1358), Asturias (0,2034), Cataluña (0,5258), Comunidad Valenciana (0,2285), Galicia (0,3889), Madrid (0,7157), Navarra (0,0771), y la Rioja (0,0739) que los efectos que las ramas de transporte de estas comunidades generan en Castilla y León: Andalucía (0,0279), Aragón (0,0569), Asturias (0,0578), Cataluña (0,0706), Comunidad Valenciana (0,1528), Galicia (0,0694), Madrid (0,2120), Navarra (0,0300), y la Rioja (0,0486). Para los sectores de transporte, las necesidades de inputs intermedios de Castilla y León de cada una de estas regiones superan las necesidades que ellas tienen de Castilla y León.

### 5.1.2. Efecto sobre el Valor añadido

Abordamos en este apartado el efecto generado en el Valor Añadido. Continuamos con el esquema de efectos desarrollado anteriormente: efectos de incrementar en una unidad la demanda final en todos los sectores  $\Delta F_s^r$ , o solo de los sectores de transporte,  $\Delta F_{ST}^r$ .

#### 5.1.2.1. Incremento de la demanda final de todos los sectores

La tabla 7 muestra el valor añadido que se genera en cada una de las regiones y en el sistema, como consecuencia de los flujos interregionales cuando se incrementa una unidad la demanda final de todos los sectores de una región r (columna); es decir, la magnitud que representa el valor añadido de cada unidad de demanda final doméstica del conjunto de sectores de la región: lo que cada región genera en el sistema. Así los elementos de la diagonal indican el aumento de valor añadido en r y los elementos fuera de la diagonal el aumento inducido en k.

Por filas se recoge la incidencia que un aumento de la demanda final, en todos los sectores y todas las regiones, tiene en cada una de las regiones y en el sistema; o valor añadido que se generará en cada región para satisfacer su propia demanda y las necesidades de inputs inducidas por el sistema.

Los porcentajes intraregional e interregional de generación de VAB que se muestran en los límites de la tabla obedecen a una doble lectura, según la óptica que adoptemos, columnas o filas. Por columnas expresan el peso del valor añadido generado en la propia región, cuando incrementa su output en todos los sectores, respecto al total generado por la región, es decir, descontando el valor añadido inducido en R-1. Por filas indican el peso del valor añadido que genera un aumento de output en r en todos sus sectores sobre el que se genera en r cuando aumenta el output en todas las regiones y sectores del sistema.

El valor añadido que genera un incremento de la demanda final de cada región en el sistema se sitúa, columnas, entre 28,44 y 23,50 miles de € (sin mencionar Extra-Regio), siendo Castilla y León la que registra la cifra más alta, 28,44 miles de €. Cataluña y Madrid, ocupan el último lugar con 23,63 y 23,50 miles de €, son las que generan menor valor añadido en el sistema. Prestaremos especial atención a los porcentajes de cada columna, donde destacan Canarias y Cataluña por ser las regiones con mayor porcentaje intrarregional, superior al 90%. Por tanto, relativamente, contribuyen en menor medida al valor añadido generado a lo largo del sistema de regiones. Por el contrario, en Castilla y León la contribución relativa aumenta hasta el 20,6%, mostrando por tanto, su complemento, menor contribución al valor añadido en la propia región, un 79,4%.

**Tabla 7. VAB generado entre r y k. Miles de €.**

Regiones ΔFr	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	CastillaLeón	CastillaLaMancha	Cataluña	ComValenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	PaisVasco	Rtoja	CeutaMelilla	ExtraRegio	Total	% intrarregional	% interregional
Andalucía	21,84	0,22	0,24	0,45	0,08	0,17	0,21	0,30	0,17	0,23	1,48	0,45	0,32	0,44	0,12	0,13	0,20	1,37	0,00	28,41	76,9%	23,1%
Aragón	0,08	19,07	0,09	0,06	0,05	0,14	0,22	0,16	0,17	0,19	0,11	0,14	0,15	0,11	0,35	0,16	0,74	0,09	0,00	22,08	86,4%	13,6%
Asturias	0,04	0,21	22,71	0,02	0,02	0,23	0,25	0,08	0,03	0,06	0,11	0,30	0,09	0,04	0,11	0,07	0,19	0,04	0,00	24,59	92,3%	7,7%
Baleares	0,09	0,11	0,11	22,74	0,06	0,10	0,10	0,10	0,07	0,13	0,09	0,11	0,27	0,13	0,07	0,11	0,11	0,15	0,00	24,65	92,2%	7,8%
Canarias	0,14	0,06	0,10	0,11	24,24	0,08	0,04	0,05	0,05	0,07	0,11	0,11	0,10	0,07	0,05	0,09	0,08	0,22	0,00	25,78	94,1%	5,9%
Cantabria	0,02	0,05	0,14	0,02	0,01	20,40	0,11	0,05	0,03	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03	0,05	0,11	0,04	0,02	0,00	21,28	95,9%	4,1%
CastillaLeón	0,10	0,18	0,26	0,06	0,04	0,32	22,59	0,33	0,11	0,18	0,47	0,29	0,39	0,15	0,23	0,23	0,32	0,46	0,00	26,71	84,6%	15,4%
CastillaLaMancha	0,21	0,12	0,12	0,06	0,03	0,15	0,12	19,56	0,07	0,22	0,45	0,15	0,44	0,24	0,08	0,09	0,13	0,13	0,00	22,37	87,4%	12,6%
Cataluña	0,88	2,28	0,87	1,27	0,63	0,98	1,18	0,96	21,38	1,43	0,89	1,40	1,36	0,93	1,24	0,99	1,30	1,22	0,03	41,20	51,9%	48,1%
ComValenciana	0,47	0,66	0,46	0,40	0,15	0,43	0,44	0,57	0,33	22,47	0,52	0,48	0,95	1,45	0,29	0,40	0,45	0,43	0,01	31,35	71,7%	28,3%
Extremadura	0,07	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,04	0,14	0,01	0,03	19,60	0,03	0,06	0,03	0,02	0,03	0,08	0,06	0,00	20,31	96,5%	3,5%
Galicia	0,13	0,17	0,47	0,11	0,07	0,23	0,38	0,12	0,12	0,19	0,17	20,02	0,16	0,15	0,09	0,16	0,09	0,09	0,01	22,91	87,4%	12,6%
Madrid	1,67	1,56	2,13	1,46	0,62	1,98	1,87	3,84	0,86	1,39	2,29	2,02	18,58	1,79	1,37	2,10	1,90	1,76	0,07	49,27	37,7%	62,3%
Murcia	0,15	0,07	0,08	0,06	0,03	0,07	0,05	0,12	0,05	0,25	0,16	0,07	0,16	19,35	0,07	0,06	0,12	0,17	0,00	21,09	91,7%	8,3%
Navarra	0,03	0,20	0,06	0,01	0,02	0,05	0,17	0,05	0,04	0,05	0,05	0,08	0,07	0,04	19,35	0,20	0,43	0,05	0,00	20,95	92,4%	7,6%
PaisVasco	0,21	0,34	0,41	0,16	0,09	0,62	0,61	0,19	0,13	0,24	0,29	0,52	0,32	0,18	0,81	21,79	1,13	0,17	0,00	28,23	77,2%	22,8%
Rioja	0,01	0,11	0,03	0,01	0,01	0,12	0,06	0,02	0,02	0,03	0,12	0,04	0,04	0,02	0,22	0,11	17,45	0,02	0,00	18,44	94,6%	5,4%
CeutaMelilla	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	19,72	0,00	19,79	99,6%	0,4%
ExtraRegio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,73	98,9%	1,1%
Nacional	26,14	25,44	28,30	27,04	26,16	26,11	28,44	26,66	23,63	27,19	26,99	26,27	23,50	25,16	24,52	26,84	24,75	26,14	0,87	470,1		
% intrarregional	83,5%	75,0%	80,2%	84,1%	92,7%	78,2%	79,4%	73,4%	90,5%	82,7%	72,6%	76,2%	79,1%	76,9%	78,9%	81,2%	70,5%	75,4%	83,3%			
% interregional	16,5%	25,0%	19,8%	15,9%	7,3%	21,8%	20,6%	26,6%	9,5%	17,3%	27,4%	23,8%	20,9%	23,1%	21,1%	18,8%	29,5%	24,6%	16,7%			

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

Cabe destacar que la Comunidad de Madrid es la región que relativamente más se beneficia en términos de valor añadido cuando las regiones y sus sectores incrementan su output, debido a que el peso interregional (por filas) asciende al 62,3%, sensiblemente superior a su efecto interior, 37,7%. Por tanto, la estructura económica de la Comunidad de Madrid, lo mismo que Cataluña, tiene mayor grado de vinculación con el resto de regiones, obteniendo el mayor efecto desde Castilla

la Mancha. Esta región, al variar su output le proporciona el mayor valor añadido a Madrid, 3,84 miles de €, Castilla y León le proporciona 1,87 miles de €. Cuando lo que varía es el output de Madrid, Proporciona a Castilla y León un incremento de su valor añadido de 0,39 miles de €.

### 5.1.2.2. Incremento de la demanda final del sector transporte

La variación de la demanda final de los sectores de transporte de todas las regiones ocasiona un incremento de valor añadido de 117,0 miles de €, de los cuales la Comunidad de Madrid representa 13,53 miles de € (11,6%), seguida de Cataluña con 9,68 miles de € (8,3%). La aportación de cada una de las restantes regiones no supera los 8,38 miles de €; por tanto, Madrid y Cataluña captan el 20% del efecto sobre el valor añadido.

**Tabla 8. VAB generado entre r y k. Miles de €.**

Regiones ΔFr v	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	CastillaLeón	CastillaLaMancha	Cataluña	ComValenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	Pais Vasco	Rioja	CeutaMelilla	ExtraRegio	Total	% intrarregional	% interregional
Andalucía	5,98	0,07	0,06	0,15	0,03	0,03	0,05	0,09	0,04	0,05	0,34	0,20	0,08	0,11	0,02	0,03	0,03	0,17		7,53	79,4%	20,6%
Aragón	0,01	4,31	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	0,01		4,72	91,2%	8,8%
Asturias	0,01	0,01	6,37	0,00	0,00	0,05	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00		6,69	95,3%	4,7%
Baleares	0,03	0,03	0,05	5,79	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,05	0,01	0,03	0,13	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03		6,41	90,3%	9,7%
Canarias	0,04	0,02	0,04	0,05	6,41	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03		6,83	93,8%	6,2%
Cantabria	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	4,84	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00		5,02	96,4%	3,6%
CastillaLeón	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,05	6,27	0,11	0,03	0,06	0,12	0,03	0,09	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02		6,96	90,2%	9,8%
CastillaLaMancha	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	4,72	0,01	0,04	0,06	0,03	0,13	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02		5,25	89,8%	10,2%
Cataluña	0,17	0,54	0,22	0,20	0,12	0,17	0,19	0,20	5,69	0,28	0,12	0,36	0,48	0,21	0,17	0,22	0,22	0,11		9,68	58,8%	41,2%
ComValenciana	0,07	0,12	0,09	0,07	0,04	0,07	0,09	0,15	0,08	6,43	0,04	0,10	0,37	0,34	0,05	0,09	0,09	0,07		8,38	76,8%	23,2%
Extremadura	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	4,47	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01		4,60	97,0%	3,0%
Galicia	0,03	0,02	0,08	0,02	0,02	0,03	0,13	0,03	0,04	0,08	0,03	5,62	0,05	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01		6,28	89,4%	10,6%
Madrid	0,44	0,39	0,66	0,36	0,15	0,50	0,32	1,39	0,27	0,45	0,33	0,61	5,44	0,59	0,31	0,62	0,45	0,26		13,53	40,2%	59,8%
Murcia	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,02	0,06	5,63	0,01	0,01	0,01	0,02		5,94	94,7%	5,3%
Navarra	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	3,60	0,02	0,04	0,00		3,79	94,8%	5,2%
Pais Vasco	0,04	0,05	0,07	0,03	0,02	0,10	0,13	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,10	0,03	0,10	6,30	0,27	0,02		7,49	84,1%	15,9%
Rioja	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	2,71	0,00		2,81	96,6%	3,4%
CeutaMelilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,09		5,11	99,6%	0,4%
ExtraRegio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,0%	0,0%
Nacional	6,92	5,65	7,78	6,75	6,89	5,98	7,42	6,94	6,27	7,61	5,62	7,23	7,06	7,12	4,36	7,51	4,04	5,88		117,0		
% intrarregional	86,4%	76,2%	81,9%	85,8%	93,1%	80,9%	84,5%	68,0%	90,7%	84,5%	79,5%	77,7%	77,0%	79,1%	82,4%	84,0%	67,2%	86,6%				
% interregional	13,6%	23,8%	18,1%	14,2%	6,9%	19,1%	15,5%	32,0%	9,3%	15,5%	20,5%	22,3%	23,0%	20,9%	17,6%	16,0%	32,8%	13,4%				

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

En caso de que se incremente el output de los sectores de transporte en una región, Castilla y León genera uno de los aumentos de VA más elevado en el sistema (7,42). Los menores incrementos se observan en las regiones de Navarra y La Rioja.

## 5.2. INCREMENTO DE LA DEMANDA FINAL (EFECTO EMPUJE)

Se presentan a continuación los flujos bidireccionales, regionales y sectoriales originados en el sistema tras incrementar la demanda final de todos los sectores de una región en una unidad. Si bien los resultados obtenidos en el apartado anterior, efecto arrastre, indicaban la producción generada en el sistema económico ante un incremento de demanda final de un sector, en este apartado se determina la producción que se genera en cada sector inducida por el sistema: producción que el sistema demanda a cada sector o cantidad de producción necesaria de cada sector para satisfacer una unidad de demanda final en todos ellos.

### 5.2.1. Efectos comercio, desbordamiento (spillovers) y retroalimentación (feedback)

En este caso, se procede a analizar cómo se activan todos los sectores de transporte, ST20 a ST28, ante un cambio unitario en la demanda final en todos los sectores de cada región. Se calculan los efectos interior, spillover, exportaciones y feedback que originan tal cambio. Se presenta, en primer lugar, el efecto que provoca cada región  $r$ ,  $r=1, \dots, R$ , en el conjunto de  $R-1$  regiones. En segundo lugar, los flujos bidireccionales entre Castilla y León y el resto de regiones.

#### 5.2.1.1. En los sectores del transporte

En la tabla 9 se recogen los efectos originados en cada región cuando se incrementa la demanda final de todos los sectores en el sistema, diferenciando los efectos que genera la variación de output de la propia región  $r$  sobre sí misma, interior y feedback, del efecto que produce el incremento de output del resto de regiones sobre  $r$ , efecto spillover (las unidades en miles de €). El aumento de producción en los sectores de transporte se cifra en 199,401, de los cuales 178,202 se deben a efecto interior y 21,199 a efecto spillover.

**Tabla 9. Flujos de comercio originados entre  $r$  y  $R-1$ . Miles de €.**

Región $r$	$r$				$R-1$		Indicadores de efectos				Efecto total
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde $R-1$ (3)	Neto (4)=(1)+(2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)-(2)+(3)	%Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	%Neto (4)/(7)	%Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5) (7)=(4)+(6)
Castilla y León	11,339	0,001	0,062	11,277	0,291	0,353	97,498	2,502	96,967	3,033	11,630
Nacional	178,20	0,150	12,940	165,41	21,199	33,989	89,369	10,631	82,955	17,045	199,40

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

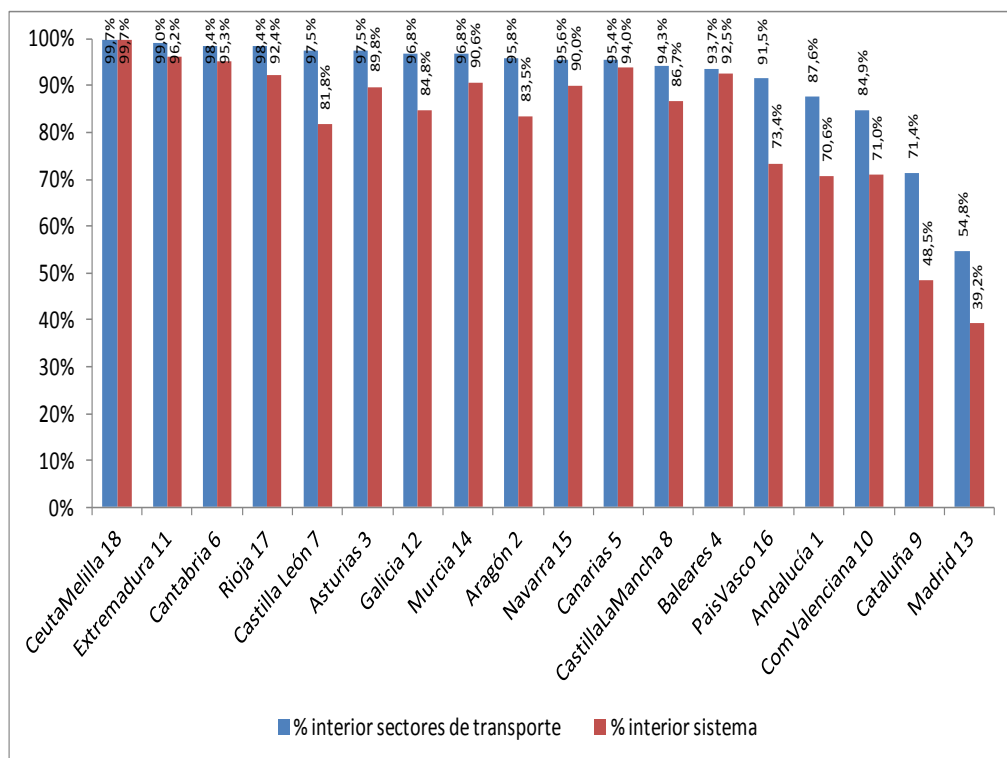
**Tabla 10. Flujos de comercio originados entre r y k. Miles de €.**

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	11,338	0,0339	99,7	0,2985	11,3727
Andalucía/CyL	10,886	0,0079	99,93	0,0724	10,8942
CyL/Aragón	11,338	0,0157	99,86	0,1382	11,3545
Aragón/CyL	8,095	0,0141	99,83	0,1738	8,1096
CyL/Asturias	11,338	0,0119	99,9	0,1049	11,3507
Asturias/CyL	9,5105	0,0259	99,73	0,2715	9,5364
CyL/Baleares	11,338	0,0124	99,89	0,1092	11,3512
Baleares/CyL	11,754	0,0028	99,98	0,0242	11,7571
CyL/Canarias	11,338	0,0075	99,93	0,0660	11,3463
Canarias/CyL	11,700	0,0023	99,98	0,0196	11,7025
CyL/Cantabria	11,338	0,0117	99,9	0,1030	11,3505
Cantabria/CyL	10,894	0,0280	99,74	0,2564	10,9226
CyL/CLM	11,338	0,0176	99,85	0,1547	11,3564
CLM/CyL	11,664	0,0154	99,87	0,1315	11,6800
CyL/Cataluña	11,338	0,0989	99,14	0,8646	11,4377
Cataluña/CyL	10,948	0,0077	99,93	0,0701	10,9561
CyL/C. Valencia	11,338	0,0366	99,68	0,3214	11,3754
C. Valencia/CyL	10,037	0,0111	99,89	0,1102	10,0485
CyL/Extremadura	11,338	0,0033	99,97	0,0293	11,3421
Extremadura/CyL	8,019	0,0225	99,72	0,2800	8,0416
CyL/Galicia	11,338	0,0181	99,84	0,1590	11,3569
Galicia/CyL	9,6636	0,0247	99,75	0,2548	9,6883
CyL/Madrid	11,338	0,1555	98,65	1,3526	11,4943
Madrid/CyL	9,7418	0,0197	99,8	0,2013	9,7614
CyL/Murcia	11,338	0,0052	99,95	0,0462	11,3440
Murcia/CyL	9,6379	0,0103	99,89	0,1063	9,6482
CyL/Navarra	11,338	0,0239	99,79	0,2105	11,3627
Navarra/CyL	6,9746	0,0182	99,74	0,2606	6,9929
CyL/País Vasco	11,338	0,0416	99,63	0,3652	11,3804
País Vasco/CyL	12,286	0,0192	99,84	0,1560	12,3057
CyL/Rioja	11,338	0,0029	99,97	0,0259	11,3417
Rioja/CyL	5,7103	0,0251	99,56	0,4370	5,7354
CyL/CeutaMelilla	11,338	0,0004	100	0,0039	11,3392
CeutaMelilla/CyL	9,3379	0,0361	99,61	0,3855	9,3741

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

Debemos resaltar el hecho de que el efecto interior en los sectores de transporte sea sensiblemente mayor que al considerar el conjunto de sectores, como se muestra en la figura 3. El peso interior del sistema supone el 77,36%, 12 puntos porcentuales inferior que la media en los sectores de transporte (89,37%); por lo que el sector de transporte ST tiene un carácter más interior que al considerar el sistema en su totalidad. En Castilla y León la diferencia entre ambos efectos es del 15,7%.





**Figura 2. Efecto interior en los sectores del transporte y en el total %**

### 5.2.2. Efecto sobre el Valor añadido

El valor añadido bruto regional generado ante cambios de demanda final y su desagregación en el total de sectores y el sector del transporte se muestra en la tabla 11. En esta tabla, las regiones por columnas incrementan su demanda final, lo que genera un aumento de VA en la región fila. La magnitud de VA total (nacional) es de 470,1 miles de € y de 94,98 miles de € en el sector del transporte (20,2% del total nacional).

En general, como era de esperar, en el sector del transporte se aprecia un comportamiento intraregional muy superior al interregional por filas, es decir, cada región origina valor añadido principalmente en su propia región. Tanto para Madrid como para Cataluña, el efecto interregional es superior al intraregional; únicas dos regiones del sistema. Por tanto, el incremento de demanda final en todos los sectores del resto de regiones, hace aumentar el VA de Madrid en mayor medida que cuando se incrementa la demanda final en la propia región. Por columnas, Canarias y Castilla y León obtienen los porcentajes intraregionales más cercanos a la unidad, 98,7% y 96,3%; y el más alejado se encuentra en La Rioja, 75,5%.

**Tabla 11. Valor añadido generado en las regiones y sectores. Miles de €.**

Regiones		Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cataluña	Castilla y León	CLM	Cataluña	Comunidad Valenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	Rioja	Castilla-La Mancha	Extremadura	Total	Interregión	Interregión
Andalucía	s1 a s35 s20 a s28	21,84 5,92	0,22 0,03	0,24 0,05	0,45 0,03	0,08 0,01	0,17 0,03	0,21 0,02	0,30 0,04	0,17 0,02	0,23 0,03	1,48 0,11	0,45 0,05	0,32 0,04	0,44 0,07	0,12 0,02	0,13 0,03	0,20 0,03	1,37 0,15	0,00 0,00	28,41 8,67	76,87 88,71	23,13 11,29
Aragón	s1 a s35 s20 a s28	0,08 0,00	19,07 4,92	0,09 0,01	0,06 0,00	0,05 0,00	0,14 0,01	0,22 0,01	0,16 0,01	0,17 0,01	0,19 0,01	0,11 0,00	0,14 0,00	0,15 0,01	0,11 0,01	0,35 0,01	0,16 0,04	0,74 0,00	0,09 0,00	22,08 4,17	86,38 96,26	13,62 3,74	
Asturias	s1 a s35 s20 a s28	0,04 0,00	0,21 0,01	22,71 5,66	0,02 0,00	0,02 0,00	0,23 0,03	0,25 0,01	0,08 0,00	0,03 0,00	0,06 0,00	0,11 0,01	0,30 0,02	0,09 0,01	0,04 0,00	0,11 0,01	0,07 0,01	0,19 0,01	0,04 0,00	24,59 5,80	92,34 97,64	7,66 2,36	
Baleares	s1 a s35 s20 a s28	0,09 0,01	0,11 0,01	11,11 2,77	0,06 0,00	0,10 0,01	0,10 0,00	0,10 0,01	0,10 0,01	0,07 0,02	0,13 0,01	0,09 0,01	0,11 0,01	0,27 0,02	0,13 0,01	0,07 0,01	0,11 0,01	0,15 0,01	0,00 0,00	24,65 3,96	92,24 95,43	7,76 4,57	
Canarias	s1 a s35 s20 a s28	0,14 0,02	0,06 0,01	0,10 0,03	0,11 0,00	24,24 5,63	0,08 0,02	0,04 0,00	0,05 0,01	0,05 0,01	0,07 0,01	0,11 0,02	0,11 0,01	0,10 0,02	0,07 0,01	0,05 0,02	0,09 0,02	0,08 0,02	0,22 0,02	25,78 5,87	94,05 95,89	5,95 4,11	
Cantabria	s1 a s35 s20 a s28	0,02 0,00	0,05 0,01	0,14 0,00	0,02 0,00	20,40 4,65	0,11 0,00	0,05 0,00	0,03 0,00	0,03 0,00	0,06 0,00	0,06 0,00	0,05 0,00	0,03 0,00	0,05 0,01	0,11 0,01	0,04 0,00	0,02 0,00	0,02 0,00	21,28 4,71	95,90 98,62	4,10 1,38	
Castilla y León	s1 a s35 s20 a s28	0,10 0,00	0,18 0,01	0,26 0,01	0,06 0,00	0,04 0,00	0,32 0,01	22,59 5,68	0,33 0,01	0,11 0,00	0,18 0,01	0,47 0,01	0,29 0,01	0,39 0,01	0,15 0,01	0,23 0,01	0,23 0,01	0,32 0,02	0,46 0,01	26,71 5,83	84,58 97,56	15,42 3,44	
CLM	s1 a s35 s20 a s28	0,21 0,02	0,12 0,01	0,12 0,02	0,06 0,00	0,15 0,02	0,12 0,01	19,56 4,35	0,07 0,01	0,22 0,02	0,45 0,02	0,15 0,01	0,44 0,04	0,24 0,02	0,08 0,01	0,09 0,02	0,13 0,01	0,13 0,02	0,00 0,01	22,37 4,61	87,43 94,26	12,57 5,74	
Cataluña	s1 a s35 s20 a s28	0,88 0,09	2,28 0,29	0,87 0,13	0,37 0,05	0,63 0,02	0,98 0,16	1,18 0,04	0,96 0,08	21,38 5,13	1,43 0,14	0,89 0,06	1,40 0,11	1,36 0,10	0,93 0,14	1,24 0,15	0,99 0,19	1,30 0,07	1,22 0,03	41,20 7,09	51,89 72,35	48,11 27,65	
Com. Valencia	s1 a s35 s20 a s28	0,47 0,06	0,66 0,09	0,46 0,06	0,40 0,02	0,15 0,01	0,43 0,06	0,44 0,02	0,57 0,07	0,33 0,05	22,47 5,76	0,52 0,04	0,48 0,05	0,95 0,07	1,45 0,18	0,29 0,05	0,40 0,05	0,45 0,07	0,43 0,04	31,35 6,76	71,69 85,25	26,31 14,75	
Extremadura	s1 a s35 s20 a s28	0,07 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,02 0,00	0,01 0,00	0,04 0,00	0,04 0,00	0,14 0,00	0,01 0,00	0,03 0,00	19,60 4,47	0,03 0,00	0,06 0,00	0,03 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,08 0,00	0,06 0,00	20,31 4,50	96,47 99,17	3,53 0,83	
Galicia	s1 a s35 s20 a s28	0,13 0,01	0,17 0,01	0,47 0,03	0,11 0,00	0,07 0,00	0,23 0,02	0,38 0,01	0,12 0,01	0,12 0,01	0,19 0,01	0,17 0,01	20,02 5,37	0,16 0,01	0,15 0,01	0,09 0,01	0,16 0,01	0,09 0,00	0,09 0,00	22,91 5,52	87,37 97,28	12,63 2,72	
Madrid	s1 a s35 s20 a s28	1,67 0,19	1,56 0,21	2,13 0,28	1,46 0,04	0,62 0,02	1,98 0,36	1,87 0,06	3,84 0,38	0,86 0,10	1,39 0,15	2,29 0,22	2,02 0,21	19,58 4,02	1,79 0,21	1,37 0,17	2,10 0,25	1,90 0,16	1,76 0,07	49,27 7,31	37,71 55,04	62,29 44,96	
Murcia	s1 a s35 s20 a s28	0,15 0,02	0,07 0,01	0,08 0,01	0,06 0,00	0,03 0,00	0,07 0,01	0,05 0,00	0,12 0,01	0,05 0,01	0,25 0,02	0,16 0,01	0,07 0,01	0,16 0,01	19,35 5,34	0,07 0,01	0,06 0,01	0,12 0,01	0,17 0,01	21,09 5,50	91,73 97,18	8,27 2,82	
Navarra	s1 a s35 s20 a s28	0,03 0,00	0,20 0,02	0,06 0,01	0,01 0,00	0,02 0,00	0,05 0,01	0,17 0,01	0,05 0,00	0,04 0,00	0,05 0,00	0,05 0,00	0,08 0,01	0,07 0,00	19,35 3,58	0,20 0,02	0,43 0,05	0,05 0,00	0,00 0,00	20,95 3,73	92,38 96,05	7,62 3,95	
País Vasco	s1 a s35 s20 a s28	0,21 0,01	0,34 0,03	0,41 0,05	0,16 0,01	0,09 0,00	0,62 0,02	0,61 0,02	0,19 0,01	0,13 0,01	0,24 0,01	0,29 0,01	0,52 0,03	0,32 0,02	0,18 0,01	0,81 0,06	21,79 5,31	1,13 0,09	1,17 0,01	28,23 5,78	77,19 91,94	22,81 8,06	
Rioja	s1 a s35 s20 a s28	0,01 0,00	0,11 0,00	0,03 0,00	0,01 0,00	0,01 0,00	0,12 0,01	0,06 0,00	0,02 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,12 0,00	0,04 0,00	0,04 0,00	0,02 0,01	0,22 0,00	0,11 2,52	0,02 0,00	0,00 0,00	18,44 2,56	94,65 96,52	5,35 1,48	
Ceuta Melilla	s1 a s35 s20 a s28	0,01 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,01 0,00	0,00 0,00	0,01 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 4,61	19,72 4,62	99,05 99,69	0,35 0,31		
Extra Regio	s1 a s35 s20 a s28	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 4,61	0,00 4,62	0,72 99,69	1,08 0,31	
Nacional	s1 a s35 s20 a s28	26,14 6,37	25,44 4,77	26,30 6,37	27,04 6,37	26,16 3,95	26,11 5,71	28,44 5,49	26,66 5,00	23,63 5,38	27,19 6,19	26,99 5,00	26,27 5,93	23,50 4,39	25,16 6,02	24,52 4,13	26,84 5,92	24,75 3,34	26,14 5,13	0,87 0,00	470,1 94,98		
% intraregion al	s1 a s35 s20 a s28	83,5 92,9	75,0 84,2	80,2 88,9	84,1 95,6	92,7 98,7	78,2 96,3	79,4 86,9	73,4 95,5	90,5 93,0	82,7 89,3	73,6 90,6	76,2 91,7	76,9 88,7	78,9 86,8	81,2 89,7	70,5 75,5	75,4 89,9	83,3 90,0				
% interregion al	s1 a s35 s20 a s28	16,5 7,1	25,0 15,8	19,8 11,1	15,9 4,4	7,3 1,3	21,8 15,3	20,6 3,7	26,6 13,1	9,5 4,5	17,3 7,0	27,4 10,7	23,8 9,4	20,9 8,3	23,1 11,3	21,1 13,2	18,8 10,3	29,5 24,5	24,6 10,1	16,7 100,0			

## 5. CONCLUSIONES

Podemos, por lo tanto, y a modo de conclusión, presentar de forma conjunta los flujos de arrastre y empuje originados en cada región y conjunto de sectores al incrementar la demanda final de todas las regiones y sectores en una unidad. Como se ha apuntado a lo largo de todo el trabajo, los efectos de arrastre representan lo que un sector precisa del sistema al variar su demanda final, es decir, el incremento de producción del sistema cuando incrementa la demanda final de uno de sus sectores (columnas, recursos); y los efectos de empuje cuantifican lo que el sistema necesita de los sectores de cada región cuando varía

su demanda final (filas, empleos). Ambos representan incrementos de producción, medidos mediante el efecto total (interior más spillover). De esta manera es posible comparar las necesidades y requerimientos de distintos conjuntos de sectores. Cabe señalar que al considerar la totalidad del sistema económico, nacional, ambos efectos son de la misma magnitud. No obstante, su distribución por sectores y regiones es distinta.

En la tabla 12 se muestran los efectos empuje y arrastre, la diferencia entre ambos, arrastre - empuje, constituye el saldo cuyo signo negativo determina que lo que el sector necesita del sistema es menor que lo que el sistema necesita de cada sector. Puesto que para el conjunto de sectores de una región, el efecto interior coincide en ambos casos, las diferencias entre efectos se deben al efecto spillover. Como era de esperar, para el total de sectores en cada región, Madrid y Cataluña obtienen los saldos negativos más elevados: (-59,630) y (-45,186), respectivamente; siendo también negativo en País Vasco (-7,127), Comunidad Valenciana (-7,470) y Andalucía (-10,013). En el resto de regiones, por supuesto, Castilla y León incluida, el efecto arrastre es inferior al empuje. Así, para las cinco regiones mencionadas, lo que el sistema necesita de cada sector es mayor que lo que los sectores necesitan del sistema.

Para el sector del transporte se observa que Castilla La Mancha y Galicia muestran los mayores saldos, positivos, 5,487 y 5,052, seguidos de cerca por Castilla y León con 3,91. Las regiones con mayor conectividad son aquellas con mayor suma de ambos efectos. Así, (arrastre $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ empuje) es más elevada en Madrid (16,225 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 17,789) y País Vasco (17,478 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 13,433). En Castilla y León la suma de los efectos es de (15,54 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 11,63).

**Tabla 12. Efecto total. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Efecto total					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	62,829	72,842	-10,013	13,595	12,432	1,163
Aragón	61,875	54,375	7,500	12,373	8,452	3,920
Asturias	58,465	49,381	9,085	14,453	9,755	4,698
Baleares	63,499	57,366	6,133	17,461	12,546	4,915
Canarias	52,483	50,297	2,186	14,115	12,265	1,851
Cantabria	65,349	54,140	11,209	14,172	11,066	3,106
Castilla y León	64,735	60,510	4,226	15,548	11,630	3,918
Castilla La Mancha	64,938	54,662	10,276	17,858	12,371	5,487
Cataluña	53,897	99,083	-45,186	13,645	15,336	-1,691
Com. Valenciana	60,899	68,368	-7,470	14,770	11,827	2,943
Extremadura	63,515	44,425	19,090	11,830	8,098	3,732
Galicia	60,452	51,928	8,524	15,030	9,978	5,052
Madrid	57,046	116,675	-59,630	16,225	17,789	-1,564
Murcia	57,889	48,161	9,728	13,886	9,953	3,933
Navarra	56,675	47,644	9,031	8,829	7,296	1,532
País Vasco	63,527	70,654	-7,127	17,478	13,433	4,045
Rioja	60,802	45,266	15,536	9,458	5,803	3,655
Ceuta Melilla	59,345	42,777	16,567	11,720	9,369	2,351
Extra Regio	1,348	1,014	0,334			
<b>Nacional</b>	<b>1089,569</b>	<b>1089,569</b>	<b>0,000</b>	<b>252,448</b>	<b>199,401</b>	<b>53,047</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

El efecto spillover cuantifica la producción necesaria procedente del resto de regiones para hacer frente a una mayor demanda final; es decir, se anula el efecto interior. Debido a que el saldo global de los sectores de transporte, ST, es de 32,536 miles de €, tabla 13, ST muestra mayor dependencia del sistema que el sistema de ST; es decir, si se incrementa la demanda final de ST en una unidad, se precisa del conjunto de sectores de la economía, S, un valor de producción de 53,735 miles de €, mientras que si aumenta la demanda final de todos los sectores del sistema, S, ST ha de generar una producción de 21,199 miles de €, con el saldo ya mencionado de 32,536, y una ratio empuje/arrastre de 0,39.

**Tabla 13. Efecto spillover. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Efecto spillover en R-1					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	11,369	21,382	-10,013	2,416	1,545	0,870
Aragón	16,485	8,985	7,500	3,422	0,357	3,065
Asturias	14,130	5,045	9,085	3,639	0,245	3,394
Baleares	10,458	4,325	6,133	2,388	0,792	1,596
Canarias	5,214	3,029	2,186	1,163	0,565	0,598
Cantabria	13,763	2,553	11,209	2,679	0,172	2,508
Castilla y León	15,219	10,993	4,226	3,107	0,291	2,816
Castilla La Mancha	17,529	7,253	10,276	5,482	0,707	4,775
Cataluña	5,871	51,056	-45,186	1,457	4,388	-2,931
Com. Valenciana	12,364	19,834	-7,470	2,917	1,790	1,127
Extremadura	20,778	1,688	19,090	3,848	0,079	3,769
Galicia	16,411	7,888	8,524	4,469	0,315	4,154
Madrid	11,277	70,907	-59,630	3,306	8,047	-4,741
Murcia	14,234	4,506	9,728	3,485	0,315	3,170
Navarra	13,775	4,744	9,031	1,944	0,322	1,622
País Vasco	11,672	18,799	-7,127	2,735	1,147	1,589
Rioja	18,992	3,456	15,536	3,307	0,093	3,214
Ceuta Melilla	16,704	0,137	16,567	1,972	0,031	1,941
Extra Regio	0,345	0,011	0,334			
<b>Nacional</b>	<b>246,590</b>	<b>246,590</b>	<b>0,000</b>	<b>53,735</b>	<b>21,199</b>	<b>32,536</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

El signo del saldo (arrastre – empuje) es positivo en todas las regiones excepto en Madrid (-4,741) y Cataluña (-2,931), tal y como sucedía en el efecto total. Castilla y León tiene un saldo positivo por valor de 2,81miles de €.

Por último en la tabla 14 mostramos las diferencias de arrastre y empuje respecto al valor añadido. Para el conjunto de sectores, cuando se incrementa la demanda final una unidad en todo el sistema, se produce un incremento de valor añadido de 470,135 miles de € (con saldo nulo como ya se ha comentado). No obstante, por regiones los efectos arrastre vs empuje son distintos y con diferente interpretación económica. Destaca empuje de Madrid (49,268) y Cataluña (41,197). Resalta que dichas regiones obtengan los menores efectos arrastre en el sistema 23,502 y 23,631; y por tanto saldos negativos (arrastre – empuje).

**Tabla 14. Valor añadido. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Valor añadido bruto					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	26,144	28,412	-2,268	6,920	6,671	0,249
Aragón	25,435	22,076	3,359	5,652	4,173	1,479
Asturias	28,300	24,592	3,708	7,780	5,798	1,982
Baleares	27,036	24,655	2,382	6,748	3,955	2,793
Canarias	26,159	25,776	0,383	6,887	5,872	1,015
Cantabria	26,107	21,277	4,830	5,983	4,714	1,269
Castilla y León	28,445	26,707	1,738	7,425	5,825	1,599
Castilla La Mancha	26,655	22,373	4,282	6,938	4,610	2,328
Cataluña	23,631	41,197	-17,566	6,274	7,094	-0,821
Com. Valenciana	27,185	31,347	-4,162	7,613	6,757	0,856
Extremadura	26,991	20,315	6,676	5,622	4,503	1,119
Galicia	26,271	22,913	3,357	7,235	5,518	1,716
Madrid	23,502	49,268	-25,766	7,065	7,307	-0,242
Murcia	25,157	21,091	4,066	7,116	5,497	1,620
Navarra	24,522	20,952	3,569	4,364	3,728	0,636
País Vasco	26,838	28,227	-1,388	7,506	5,776	1,730
Rioja	24,749	18,435	6,314	4,036	2,559	1,477
Ceuta Melilla	26,139	19,789	6,349	5,877	4,622	1,255
Extra Regio	0,869	0,731	0,137			
<b>Nacional</b>	<b>470,135</b>	<b>470,135</b>	<b>0,000</b>	<b>117,041</b>	<b>94,980</b>	<b>22,061</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT

De nuevo, en Castilla y León el saldo es positivo en términos de valor añadido, tanto para el total de sectores como para el sector del transporte, el efecto de arrastre es mayor que el de empuje.

## REFERENCIAS

AVILÉS, A.; GÓMEZ, R. y SÁNCHEZ-MALDONADO, J. (2003), Capital público, actividad económica privada y efectos desbordamiento: Un análisis por Comunidades Autónomas de los sectores Industria y Construcción en España, *Hacienda Pública Española* (165), 25-51.

DEL CASTILLO CUERVO-ARANGO, F.; MARTÍNEZ GALBETE, J. M. (1986), Sobre la utilización de la matriz inversa de Leontief en economías abiertas. *Estadística Española*, (112-113), 45-58.

DONES, M; PEREZ, J: (2002), Evaluación de los efectos macroeconómicos de los fondos estructurales y de los Fondos de Cohesión (1995-1999) mediante tablas input-output regionales integradas. *Instituto L. R. Klein/ Centro Stone*.

EUROSTAT (1995), *Sistema Europeo de Cuentas Integradas SEC-95*. Luxemburgo.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2011), Tablas Input-Output 2007 de Castilla y León. Consejería de Hacienda.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2012), Tablas Input-Output 2008 de Castilla y León. Consejería de Hacienda.

LEONTIEF, W. (1966), *Input-Output Economics*. Oxford University Press. Nueva York. Traducción al castellano: (1970), Análisis económico Input-Output. Colección Ciencia Económica. Gustavo Gili. Barcelona.

SOSVILLA, S. (DIR.); GADEA, M.D.; HERCE, J.A. y MONTAÑÉS, A. (2002) *Los efectos de las ayudas comunitarias en Aragón*. Consejo Económico y Social de Aragón.

# ECONOMÍAS REGIONALES: DE LA BURBUJA INMOBILIARIA AL SALVAVIDAS DEL TURISMO

ALBERT POL MIRÓ

Escuela Universitaria de Turismo Formatic-Barcelona/adscrita a la Universidad de Girona  
Paseo de Gracia 66, 08007, Barcelona, España

e-mail: [albertpol@formatic-barna.com](mailto:albertpol@formatic-barna.com)

## Resumen

Las economías regionales catalanas enmarcaron su crecimiento desde 1998 a 2008 en el boom inmobiliario. En la costa mediterránea el sector inmobiliario se benefició del atractivo natural turístico.

La explosión de la burbuja planteó la necesidad de una reestructuración industrial. Lógicamente la industria turística, al margen del sector inmobiliario, es el motor del salvataje de las economías regionales de la costa. Pero es también el turismo el sector salvador de otras economías regionales que no tienen ventaja comparativa de sol y playa.

En este trabajo se analiza la evolución industrial de las diferentes comarcas de la Cataluña noroeste durante el cambio de fase del ciclo de la construcción, 2005-2011, utilizando la base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) de Van Dijk. Se sigue un modelo comparativo entre las comarcas del Pallars Sobirà, Pallars Jussà, Vall d'Aran, Alt Urgell y Alta Ribagorça, investigando cuáles son las principales industrias de cada una de estas regiones y qué cambios evidenciaron entre los años previos y posteriores al estallido de la burbuja inmobiliaria en 2008.

La comarca del Pallars Sobirà antes de la crisis era una de las más productivas en datos agregados (2005-2008) con predominio de la industria de la construcción; hay una caída a partir de 2008 —evidencia que se puede ver en todas las comarcas estudiadas— siendo la comarca menos productiva el año 2010.

La evidencia permite concluir que las empresas de la muestra que más crecen antes de 2008, en todas las comarcas estudiadas, son las del sector construcción y que tienden a ser sustituidas por empresas turísticas luego de 2008.

No obstante, a menos que se aplique una innovación significativa en el desarrollo de nuevos productos turísticos, parece difícil que este sector pueda igualar las tasas de crecimiento del boom inmobiliario en regiones sin recursos turísticos con ventajas comparativas destacables.

*Palabras clave:* economía regional, burbuja inmobiliaria, turismo.

*Área Temática:* Economía Nacional, Regional y Local.

## Abstract

The Catalan regional economies framed its growth from 1998 to 2008 in the real estate boom. On the Mediterranean coast, real estate industry benefited from the natural touristic attraction.

The *bubble* burst raised the need for restructuring the industrial system. Logically the tourism industry, regardless of the real estate sector, is the engine of the rescue of the regional coast economies. However, it is tourism the sector who rescues also other regional economies which have no comparative advantage relating to "sun and beach".

This paper analyzes the industrial development of different regions in the northwest of Catalonia, during the phase's change of real estate cycle, from 2005 to 2011, using the SABI database of Van Dijk. It follows a comparative model between the regions, Pallars Sobirà, Pallars Jussà, Vall d'Aran, Alt Urgell and Alta Ribagorça, analyzing what are the main industries in each one of these regions and what changes occurred between the years before and after the burst of real estate bubble in 2008.

The Pallars Sobirà region was before the crisis one of the most productive on aggregate data (2005-2008) with predominance of the construction industry; there is a drop from 2008 —a fact that can be observed in all of the regions studied— being the least productive region in 2010.

The evidence allows concluding that the companies of the selected set with the fastest grew before 2008, in all of the regions studied, are the ones that belong to the construction sector, which tend to be replaced by touristic companies after 2008.

Nevertheless, unless a significant innovation is applied in the development of new touristic products, it seems unlikely that this sector can match the growth rates of the real estate boom in regions without touristic resources with notable comparative advantages.

*Key Words:* regional economy, housing bubble, tourism.

*Thematic Area:* National, regional and local economy.

## 1. Introducción

La primera consideración que se debe tener en cuenta es la existencia de disparidades entre las comarcas de Cataluña, más concretamente entre los distritos administrativos de la provincia de Lleida y los distritos con costa mediterránea, los cuales se manifiestan en varias variables económicas y sociales de los mismos. También, es notable la diferencia en las productividades medias de las empresas de estas comarcas. En este trabajo nos centramos en la economía regional de las comarcas del norte de la provincia de Lleida, las cuáles son Pallars Sobirà, Pallars Jussà, Alt Urgell, Alta Ribagorça y el Valle de Aran.

El principal problema que se puede encontrar una vez se inicia un trabajo de investigación como este es la imposibilidad de encontrar una base de datos coherente y completa. No existen estadísticas oficiales completas para datos comarcales, por lo tanto, se deben encontrar base de datos alternativas como es el caso de SABI, realizada por la empresa Van Dijk, que permite maximizar toda la información posible. Se utilizan datos sobre los sectores que operan en estas comarcas, el número de trabajadores, el volumen de empresas totales y, todas aquellas variables que permiten un cálculo adecuado de la productividad total de los factores (PTF).

Como complemento hemos recurrido a algunas informaciones del Instituto de Estadísticas de Cataluña (IDESCAT) así como los datos elaborados para la investigación del PIB turístico de marcas y comarcas catalanas por Duro y Rodríguez (2011).

En esta investigación se demuestra cuáles son las principales diferencias efectivas entre los diferentes indicadores existentes, tales como son los sectores de cada una de las comarcas o bien la productividad agregada. También, la diferencia existente entre el sector inmobiliario y el sector turístico como principal cambio del motor económico de una zona geográfica concreta.

Asimismo, el el turismo al ser un producto mundial, es decir con una competencia que se escapa de las fronteras nacionales, ofertado y demandado desde cualquier lugar del mundo y con infinitud de posibilidades (Díaz *et al.*, 2006) hace necesario crear una diferenciación con cualquier otra alternativa ya sea regional o nacional. Así, la alternativa es fijar unos objetivos de planificación y financiación que fomente algunas actividades propias de la zona geográfica.

En segundo lugar, mediante la utilización de la función de producción paramétrica Cobb-Douglas se intentará desarrollar una fotografía detallada de la variación de la productividad por sectores y por comarcas, para poder determinar cuál de ellos tiene una posición central en la economía regional de cada uno de los distritos administrativos.

## 2. Metodología

La base de datos utilizada para el estudio se extrae de SABI<sup>1</sup> la cual pertenece a la empresa Van Dijk, donde se puede encontrar información con carácter contable anual para una muestra representativa de las empresas industriales manufactureras españolas, aun teniendo un carácter incompleto, ya que se encuentran datos no disponibles de algunas de las variables en años muy concretos, siguen siendo muestras representativas. Por tal de centrarnos en el objetivo perseguido en este artículo se ha ajustado en la recolección de datos de las comarcas del Pallars Sobirà y sus comarcas colindantes, Pallars Jussà, Vall d'Aran, Alt Urgell y Alta Ribagorça.

Asimismo, recurriendo a cierta información disponible en el IDESCAT y en Duro y Rodríguez (2011), se calculan ciertas macromagnitudes para la serie de años 2005 – 2010.

Finalmente, se recurre tanto de la base de datos SABI como a las fuentes antes mencionadas para tomar algunas variables cuyas tendencias pueden considerarse como variables *proxy* a efectos de extraer conclusiones, las que deben considerarse necesariamente como sujetas a constatación con nuevas informaciones.

En la base de datos se encuentran datos sectoriales de las empresas que configuran el tejido industrial de dichas comarcas para el período de tiempo 2006-2011. A su vez, también se expresan los balances y cuentas de pérdidas y ganancias de la muestra escogida, para así poder realizar el cálculo de la productividad total de los factores (PTF) (Girma *et al.*, 2004) a nivel empresarial para poder realizar, posteriormente, un estudio agregado entre comarcas y sectores. La utilización de la PTF tiene una serie de ventajas ya que es un buen indicador económico, que sirve como fuerza de trabajo y a su vez como a pronóstico de empresas y comercios.

La PTF no se puede observar directamente en una empresa o sector industrial, por lo tanto, el desarrollo de metodologías para la estimación ha sido un tema constante en la literatura tanto teórica, Hulten (2000), como empírica, Griliches y Regev (1995). En el estudio de la PTF se encuentran dos métodos que son los métodos paramétricos (Olley y Pakes, 1996) y los no paramétricos (Good, Nadiri y Sickless, 1996). En este estudio se utilizará el método paramétrico tal como proponen Griliches y Regev (1995) para estimar la PTF.

La información obtenida a partir de la base de datos viene definida en la siguiente notación<sup>2</sup>:

$$\{(y_{it}, w_{it}^k, x_{it}^k, k = 1, \dots, K), f = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T\} \quad [1]$$

Donde  $y$  es el nivel de output de la empresa  $f$  en el periodo de tiempo,  $t$ ;  $w$  y  $x$  son respectivamente, la porción de coste y el nivel de input;  $k$  corresponde a la empresa  $f$  en el período de tiempo  $t$ . Las letras mayúsculas expresan el número de empresas ( $N$ ), el total de periodos ( $T$ ) y el número de inputs ( $K$ ).

Para estimar la PTF se asume que la función de producción se formula a partir de tres factores productivos (capital, trabajo e inputs intermedios), para así formar dicha función a partir de una función de producción Cobb-Douglas<sup>3</sup>. Por lo tanto, se realiza la estimación de la PTF en base a la siguiente ecuación,

$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\beta_l} K_{it}^{\beta_k} M_{it}^{\beta_m} \quad [2]$$

Donde  $Y_{it}$  es el output total de la empresa  $i$  en el periodo  $t$ ,  $L$  es trabajo,  $K$  es capital y  $M$  son los inputs intermedios;  $A_{it}$  es la productividad total de los factores o nivel de eficiencia neutral hicksiano. Mientras las variables  $Y_{it}$ ,  $K_{it}$ ,  $L_{it}$  y  $M_{it}$  son observables,  $A_{it}$  es una variable no observable para el investigador.

Donde se constata la existencia de rendimientos a escala constantes para,

$$\beta_l + \beta_k + \beta_m = 1$$

De la ecuación [2], se puede observar la existencia de la relación no lineal entre la producción y los tres insumos. Una aproximación es estimar las elasticidades para valorar la función de

<sup>1</sup> SABI es resultado de la colaboración de tres estamentos privados, Informa D&B, que es responsable de la base de datos de las empresas españolas, Coface Serviços Portugal, S.A, responsable de la base de datos de empresas portuguesas y por último Bureau van Dijk, responsable del software de búsqueda, tratamiento y análisis de datos. SABI contiene información general y cuentas anuales de más de 1.000.000 de empresas españolas y 320.000 empresas portuguesas

<sup>2</sup> Elaborada a partir de la base de datos SABI.

<sup>3</sup> Sobre la validez de este tipo de funciones ver Griliches y Mairesse, 1998



producción. En este caso, si se opera con logaritmos naturales, se puede transformar la función en una función lineal:

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \beta_L \ln L_{it} + \beta_K \ln K_{it} + \beta_M \ln M_{it} + u_{it} \quad [3]$$

Donde  $u_{it}$  representa el término de error, que recoge todos aquellos factores de la realidad no observables o debidos a circunstancias externas.  $\beta_0$  es comuna a todas las unidades de producción en la muestra (por regla general la tecnología se estima a nivel industrial). Los parámetros  $\beta_L$  mide el incremento porcentual de  $y$  como resultado del aumento de 1% en  $L$  trabajadores, mientras se mantienen constantes las variables  $k$  y  $m$ . Lo mismo sucede con  $\beta_K$  y  $\beta_M$  que medirán el incremento porcentual de  $y$  como resultado del aumento de 1% de  $k$  o  $m$  siempre y cuando se mantengan constantes las variables  $l$  y  $m$  para el primer caso, y  $l$  y  $k$  para el segundo. Concluyendo que las  $\beta_L$ ,  $\beta_K$  y  $\beta_M$  son las elasticidades de producción de  $L$ ,  $K$ , y  $M$ . Una vez determinadas las elasticidades de la función de producción, se realiza la estimación de la PTF (Levinsohn y Petrin, 2003), que denotaremos como  $\ln(A_{it})$ ,

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \beta_L \ln L_{it} + \beta_K \ln K_{it} + \beta_M \ln M_{it} + u_{it} \quad [4]$$

Tal como enfatizan Olley y Pakes (1996) estas estimación permite dirigir la estimación parcial debido a problema simultáneos. Si la empresa responde a un shock positivo productivo por una expansión de output, entonces encuentran una correlación entre el término de error y las variables independientes. Para tal de poder superar este problema, Olley y Pakes usan la inversión como proxy para los shocks de productividad no observados. Como SABI no ofrece estos datos, utilizaremos otra variable tal como indican en otros autores y utilizaremos como proxy para los shocks de productividad no observados con los inputs intermedios.

En cuanto a las variables trabajadas para la realización del cálculo de la PTF individual se encuentra que en los datos extraídos de la base de datos no existe una medida de output específica, teniendo en cuenta dicha limitación, se opta por utilizar de manera estándar los ingresos por explotación.

Asimismo, para los inputs, se tienen tres variables de insumos, el trabajo el cual se obtiene a partir del coste laboral de las empresas. El segundo factor productivo viene determinado por el capital de la empresa, y por último, el input intermedio se mide a través del coste de material.

### 3. Análisis y desarrollo de los datos

#### 3.1. Análisis macroeconómico de las comarcas

La zona geográfica planteada en este estudio se encuentra enmarcada en la provincia de Lleida, Cataluña. Más concretamente en la zona noroeste de dicha provincia. Son comarcas con un bajo peso demográfico en el conjunto de la provincia y un retraso económico relativo dentro de la Comunidad Autónoma.

En las Tablas 1 a 5 presentamos algunos datos disponibles y una aproximación a otras variables sobre diversas macromagnitudes de las comarcas en estudio, con una serie de datos que concluye en 2010 por falta de más información.

**Tabla 1.** Macromagnitudes de las economías comarcales. Alt Urgell

<b>AÑO</b>	<b>PIB</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>3</sup>	<b>PIB turístico específico</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>1</sup>	<b>PIB per cápita</b> miles de € constantes. Base 2000 <sup>4</sup>	<b>Población</b> nº habitantes <sup>2</sup>
2005	383,71	65,00	18.327,63	20.936
2006	401,79	67,30	18.901,59	21.257
2007	417,87	72,50	19.385,20	21.556
2008	422,47	72,20	19.253,91	21.942
2009	413,45	70,70	18.761,64	22.037
2010	407,89	69,30	18.536,11	22.005

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

1. Datos de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

2. Datos del IDESCAT

3. Aproximación de elaboración propia a partir de los datos de PIB turístico específico y de los datos de aporte porcentual del mismo al PIB comarcal según DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

4. Aproximación de elaboración propia dividiendo la columna de PIB por la columna de Población

**Tabla 2.** Macromagnitudes de las economías comarcales. Alta Ribagorça

<b>AÑO</b>	<b>PIB</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>3</sup>	<b>PIB turístico específico</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>1</sup>	<b>PIB per cápita</b> miles de € constantes. Base 2000 <sup>4</sup>	<b>Población</b> nº habitantes <sup>2</sup>
2005	80,37	24,90	20.073,53	4.004
2006	82,95	25,30	20.361,03	4.074
2007	85,93	27,00	20.842,23	4.123
2008	87,55	26,80	20.210,78	4.332
2009	83,80	25,50	19.154,03	4.375
2010	85,95	25,50	20.090,09	4.278

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

1. Datos de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

2. Datos del IDESCAT

3. Aproximación de elaboración propia a partir de los datos de PIB turístico específico y de los datos de aporte porcentual del mismo al PIB comarcal según DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

4. Aproximación de elaboración propia dividiendo la columna de PIB por la columna de Población

**Tabla 3. Macromagnitudes de las economías comarcales. Pallars Jussà.**

<b>AÑO</b>	<b>PIB</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>3</sup>	<b>PIB turístico específico</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>1</sup>	<b>PIB per cápita</b> miles de € constantes. Base 2000 <sup>4</sup>	<b>Población</b> nº habitantes <sup>2</sup>
2005	239,96	26,90	19.096,32	12.566
2006	256,90	27,00	20.311,37	12.648
2007	268,22	28,70	19.917,53	13.467
2008	277,30	29,20	20.218,95	13.715
2009	278,88	28,00	20.150,61	13.840
2010	279,80	27,70	20.017,03	13.978

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

1. Datos de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

2. Datos del IDESCAT

3. Aproximación de elaboración propia a partir de los datos de PIB turístico específico y de los datos de aporte porcentual del mismo al PIB comarcal según DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

4. Aproximación de elaboración propia dividiendo la columna de PIB por la columna de Población

**Tabla 4. Macromagnitudes de las economías comarcales. Pallars Sobirà.**

<b>AÑO</b>	<b>PIB</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>3</sup>	<b>PIB turístico específico</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>1</sup>	<b>PIB per cápita</b> miles de € constantes. Base 2000 <sup>4</sup>	<b>Población</b> nº habitantes <sup>2</sup>
2005	148,14	50,50	21.522,20	6.883
2006	155,25	50,30	21.967,87	7.067
2007	160,63	51,40	22.336,95	7.191
2008	163,02	51,40	21.893,55	7.446
2009	162,14	52,50	21.263,88	7.625
2010	163,05	52,60	21.324,90	7.646

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

1. Datos de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

2. Datos del IDESCAT

3. Aproximación de elaboración propia a partir de los datos de PIB turístico específico y de los datos de aporte porcentual del mismo al PIB comarcal según DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

4. Aproximación de elaboración propia dividiendo la columna de PIB por la columna de Población

**Tabla 5. Macromagnitudes de las economías comarcales. Vall d'Aran.**

<b>AÑO</b>	<b>PIB</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>3</sup>	<b>PIB turístico específico</b> millones de € constantes. Base 2000 <sup>1</sup>	<b>PIB per cápita</b> miles de € constantes. Base 2000 <sup>4</sup>	<b>Población</b> nº habitantes <sup>2</sup>
2005	290,93	112,30	31.557,94	9.219
2006	299,50	114,80	31.348,58	9.554
2007	301,38	117,90	30.706,10	9.815
2008	301,19	121,50	29.545,80	10.194
2009	302,58	126,90	29.390,49	10.295
2010	293,91	125,50	28.797,86	10.206

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del IDESCAT y de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

1. Datos de DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

2. Datos del IDESCAT

3. Aproximación de elaboración propia a partir de los datos de PIB turístico específico y de los datos de aporte porcentual del mismo al PIB comarcal según DURO, J. A. (Director) y RODRÍGUEZ, D. (2011)

4. Aproximación de elaboración propia dividiendo la columna de PIB por la columna de Población

La evolución del PIB y del PIB *per cápita* muestra que no todas las comarcas sufrieron de igual manera la crisis.

En Alt Urgell, Alta Ribagorça y Pallars Sobirà el PIB crece sostenidamente hasta el estallido de la crisis, en 2008, cuando se invierte la tendencia; sus rentas *per cápita*, en cambio comenzaron a decaer a partir de 2007. El comportamiento posterior al estallido de la crisis no ha sido homogéneo.

En el Pallars Jussà el PIB ha crecido sostenidamente durante todo el período considerado, pareciendo que la crisis no lo ha afectado. No obstante, su renta *per cápita* decae desde 2006 (con una leve recuperación en 2008 que no recupera los niveles de 2006), pareciendo que recibe población de otras regiones.

El Vall d'Aran ve estancado su crecimiento económico en 2007-2008 y tras una tímida recuperación en 2009 cayó con fuerza en 2010. Su renta *per cápita* en cambio tiene una tendencia negativa sostenida durante todo el período considerado. Ello es así a pesar de que en 2010 se reduce su población.

Las comarcas que aparecen expulsando población como consecuencia de la crisis, como se evidencia en los datos de 2010, son Alt Urgell, Alta Ribagorça y Vall d'Aran.

Como se muestra en la Tabla 6, la renta per cápita de las comarcas en relación a la renta per cápita de Cataluña es desigual con 2 comarcas más pobres (Alt Urgell, Pallars Jussà), dos comarcas cercanas a la media catalana (Alta Ribagorça y Pallars Sobirà) y una comarca proporcionalmente más rica (Vall d'Aran).

**Tabla 6. PIBpm por habitante 2008. Índice Cataluña=100**

<b>Comarca</b>	<b>PIB per capita</b>
Alt Urgell	79,2
Alta Ribagorça	104,8
Pallars Jussà	74,7
Pallars Sobirà	97,2
Vall d'Aran	125,2

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de IDESCAT

La evolución del PIB turístico será comentada más adelante conjuntamente con otras variables que permitan una interpretación más ajustada sobre la dinámica del fenómeno.

### 3.2. Comparación de sectores de las comarcas

Es importante analizar cuál es el tejido industrial de una zona geográfica, ya que a partir de esta se puede concluir cuál es el nivel de desarrollo de un país, una comunidad autónoma o bien, de una comarca. En este apartado se pondrá de manifiesto cuales son los sectores motores económicos de cada una de las comarcas de estudio que se plantean. Asimismo, se traza cuales son aquellos que se deberían potenciar para poder potenciar el crecimiento económico.

En la Tabla 7 se observa un resumen de la totalidad de empresas de la muestra y el número de habitantes por comarca en el año 2012.

**Tabla 7. Resumen de número de empresas y habitantes por Comarca (año 2012)**

Comarca	Nº de Empresas	Habitantes 2012
Alt Urgell	651	21.386
Alta Ribargoça	111	4.235
Pallars Jussà	341	14.113
Pallars Sobirà	239	7.457
Vall d'Aran	409	10.056
<b>Total</b>	<b>1.751</b>	<b>57.247</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de SABI e IDESCAT.

Como ya se ha dicho, la totalidad de la población de las cinco comarcas estudiadas es proporcionalmente muy pequeña con respecto a la provincia de Lleida (443.032 habitantes en el año 2012), cuya participación porcentual representa un 12'92% de la población total de la provincia. Si, en cambio se compara con la población total de Cataluña en el mismo año 2012 (7.570.908 habitantes) el porcentaje es lógicamente mucho más reducido, con apenas un 0'76%.

También se debe destacar el tejido industrial de los cinco distritos administrativos que en total lo conforman 1.751 empresas; el peso proporcional también es relativamente pequeño en cuanto a la totalidad de firmas de la provincia de Lleida, que cuenta con un total de 14.717, es decir, las firmas de las comarcas estudiadas es un 11'89% de las firmas de toda la provincia. Si la comparación se realiza a nivel de Cataluña -250.337 organizaciones- la relación es del 0'69%. Se obtiene con las proporciones de empresas unos resultados muy similares a la comparativa realizada con el número de habitantes.

Una vez vista una primera perspectiva global de la situación de las comarcas en estudio, se plantea determinar qué sectores tienen un peso específico relativo mayor en cuanto a la totalidad de las actividades económicas.

En la Tabla 8 se puede ver una selección de algunos de los sectores más significativos en cada una de las cinco regiones administrativas analizadas.

**Tabla 8. Número de empresas por sector y por año (en base al código NACE). Alt Urgell**

Sector	Código NACE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Promoción inmobiliaria	4110	28	40	48	60	68	84	91
Construcción de edificios	4120	26	29	37	44	46	49	52
<b>Subtotal sector inmobiliario</b>		<b>54</b>	<b>69</b>	<b>85</b>	<b>104</b>	<b>114</b>	<b>133</b>	<b>143</b>
Hoteles y alojamientos similares	5510	6	7	8	9	9	11	11
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	5520	1	2	3	3	3	3	3
Campings y aparcamientos para caravanas	5530	0	0	0	1	1	1	1
<b>Subtotal sector turismo</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Restaurantes y puestos de comida	5610	6	9	11	14	16	15	15
<b>Total de todas las categorías</b>		<b>13</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

FUENTE: elaboración propia a partir de datos extraídos de SABI

**Tabla 9. Número de empresas por sector y por año (en base al código NACE). Alta Ribagorça**

Sector	Código NACE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Promoción inmobiliaria	4110	3	3	4	8	10	10	10
Construcción de edificios	4120	8	8	8	8	9	12	12
<b>Subtotal sector inmobiliario</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Hoteles y alojamientos similares	5510	7	8	8	9	10	11	10
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	5520	2	2	2	3	4	4	4
Campings y aparcamientos para caravanas	5530	0	0	0	1	1	3	3
<b>Subtotal sector turismo</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
Restaurantes y puestos de comida	5610	3	4	4	5	5	6	6
<b>Total de todas las categorías</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>23</b>

FUENTE: elaboración propia a partir de datos extraídos de la base de datos SABI

**Tabla 10. Número de empresas por sector y por año (en base al código NACE). Pallars Jussà**

Sector	Código NACE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Promoción inmobiliaria	4110	12	13	16	21	24	28	29
Construcción de edificios	4120	18	21	25	28	36	39	40
<b>Subtotal sector inmobiliario</b>		<b>30</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>69</b>
Hoteles y alojamientos similares	5510	4	5	5	5	6	6	6
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	5520	1	1	1	1	1	1	1
Campings y aparcamientos para caravanas	5530	0	0	0	0	0	1	1
<b>Subtotal sector turismo</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Restaurantes y puestos de comida	5610	2	5	4	4	5	5	6
<b>Total de todas las categorías</b>		<b>7</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

FUENTE: elaboración propia a partir de datos extraídos de la base de datos SABI

**Tabla 11. Número de empresas por sector y por año (en base al código NACE). Pallars Sobirà.**

Sector	Código NACE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Promoción inmobiliaria	4110	9	12	17	21	22	26	25
Construcción de edificios	4120	14	18	20	22	25	28	28
<b>Subtotal sector inmobiliario</b>		<b>23</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>54</b>	<b>53</b>
Hoteles y alojamientos similares	5510	12	14	16	16	18	20	20
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	5520	5	5	5	5	6	6	6
Campings y aparcamientos para caravanas	5530	0	0	0	1	1	2	2
<b>Subtotal sector turismo</b>		<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Restaurantes y puestos de comida	5610	2	2	4	4	5	7	9
<b>Total de todas las categorías</b>		<b>19</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>37</b>

FUENTE: elaboración propia a partir de datos extraídos de la base de datos SABI



**Tabla 12. Número de empresas por sector y por año (en base al código NACE). Vall d'Aran**

Sector	Código NACE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Promoción inmobiliaria	4110	19	22	22	22	25	21	23
Construcción de edificios	4120	24	26	30	34	42	44	44
<b>Subtotal sector inmobiliario</b>		<b>43</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>65</b>	<b>67</b>
Hoteles y alojamientos similares	5510	17	20	20	23	24	23	23
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	5520	4	4	4	4	4	4	4
Campings y aparcamientos para caravanas	5530	2	2	2	2	2	3	3
<b>Subtotal sector turismo</b>		<b>23</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Restaurantes y puestos de comida	5610	15	15	16	18	20	23	21
<b>Total de todas las categorías</b>		<b>38</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>51</b>

FUENTE: elaboración propia a partir de datos extraídos de la base de datos SABI

Las categorías seleccionadas, pertenecientes a los sectores inmobiliario y turístico, representan conjuntamente un 25,81% del total de empresas de las comarcas estudiadas. Agregando los Restaurantes y puestos de comida representan un 29,07% de la totalidad de las empresas.

La categoría 5610 tiene relación con el turismo pero está fuertemente afectada por el consumo local y además, expresa también las ventas a excursionistas, ("turistas" que no pernoctan). No tenemos elementos para diferenciar el peso de los excursionistas en esta variable, pero hay razones para pensar que el peso de servicios a excursionistas puede ser relevante en estas comarcas.

En las Tablas 8 a 12 se observa como los sectores de construcción (4110) y promoción inmobiliaria (4120) tiene un peso relativamente importante en la industria de todas las zonas geográficas estudiadas, los cuales representan el 20,75% y 18,48% respectivamente de las empresas con respecto al total.

Mientras que las ramas relacionadas con el turismo como son Hoteles y alojamientos similares (5510), Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia (5520), Campings y aparcamientos para caravanas (5530), representan conjuntamente 17,89%,

Los datos indican que existe una gran concentración en pocos sectores de la mayor parte de la actividad económica.

A lo contrario de lo que se podría pensar en la conjetura económica que se vive en estos tiempos, en ninguna de las comarcas de estudio se puede observar una disminución de la creación de nuevas empresas del sector construcción y promoción inmobiliaria, más bien al contrario ya que, en todos los años de la muestra existe un crecimiento del número de empresas y no una disminución o estancamiento, ya sea antes del período 2005-2008 y del 2009-2011. Si bien es cierto que el subsector turístico también ha sufrido un crecimiento entre ambos períodos, se ve como el incremento es notablemente menor que en la construcción.

En todas las comarcas se ha fomentado el aumento de las empresas dedicadas a la construcción y a actividades ligadas al mismo, como la promoción inmobiliaria, aun conociendo el estancamiento de dicha actividad económica, no solo a nivel comarcal o provincial sino inclusive a nivel nacional. En cambio, no parece que se haya fomentado otros sectores más favorables para el crecimiento económico, sobre todo para distritos administrativos de interior



como son el caso de este estudio, como el sector turístico.

Aun así, si bien es cierto que estas comarcas tienen una dependencia al sector turístico se ve normal la pujanza del sector construcción, ya que existe una demanda necesaria de edificación de segundas residencias.

También se puede afirmar como el crecimiento de las empresas del sector turístico se da en todas las comarcas y en todos los subsectores pero a su vez son más pequeñas en cuanto al número de trabajadores, y también en cuanto a la facturación como se podrá comprobar en la tabla 18.

Otro aspecto importante es ver la relación que existe entre el número de empresas y la cantidad de trabajadores media; una intuitiva sugeriría que la existencia de un número más elevado de trabajadores supone la existencia de más empresas, en la Tabla 9 se puede ver el número de trabajadores por año en cada comarca y su media por empresa.

**Tabla 13. Número medio de trabajadores por empresa y comarca**

<b>Estadísticos Descriptivos</b>	<b>Alt Urgell</b>		<b>Alta Ribagorça</b>		<b>Pallars Jussà</b>		<b>Pallars Sobirà</b>		<b>Vall d'Aran</b>	
<b>Ejercicio</b>	<b>N<sup>1</sup></b>	<b>Media<sup>2</sup></b>	<b>N<sup>1</sup></b>	<b>Media<sup>2</sup></b>	<b>N<sup>1</sup></b>	<b>Media<sup>2</sup></b>	<b>N<sup>1</sup></b>	<b>Media<sup>2</sup></b>	<b>N<sup>1</sup></b>	<b>Media<sup>2</sup></b>
2011	417	6,21	93	4,57	238	4,92	162	5,40	279	6,86
2010	406	6,31	90	4,89	239	5,38	162	5,33	279	7,84
2009	380	6,77	80	5,16	223	5,30	150	5,08	268	7,90
2008	354	7,53	76	5,72	201	5,68	142	5,65	235	9,40
2007	319	8,20	65	6,12	187	5,80	130	5,86	214	9,29
2006	290	8,50	58	5,52	167	5,92	109	6,00	189	10,22
2005	248	9,02	50	6,58	148	6,02	99	6,00	173	10,79
N válido (según lista) <sup>3</sup>	194		43		126		75		133	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la base de datos SABI

1. N = N° total de trabajadores contratados

2. Media = media aritmética de trabajadores contratados por empresa.

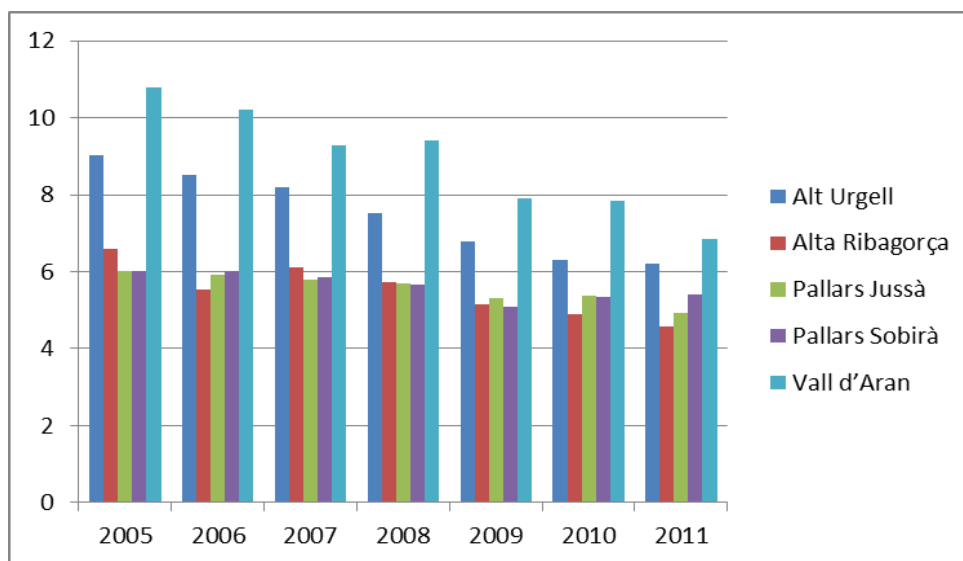
3. N válido = Número de casos válidos para cada variable.

Como se puede observar, en el Alt Urgell ha existido un decremento del número medio de trabajadores por empresa año tras año. En el año 2005 tiene un 9,02 trabajadores por empresa mientras que en el año 2011 el número medio de trabajadores ha disminuido hasta al 6,21. Este mismo tipo de disminución es perceptible también en el resto de comarcas, con excepción de Pallars Sobirà que parece revertir la tendencia a partir de 2009, aunque en 2011 todavía no alcanzaba los guarismos de 2008. Alta Ribagorça y Vall d'Aran, aunque con oscilaciones, también refleja la tendencia de reducción del número de trabajadores por empresa.

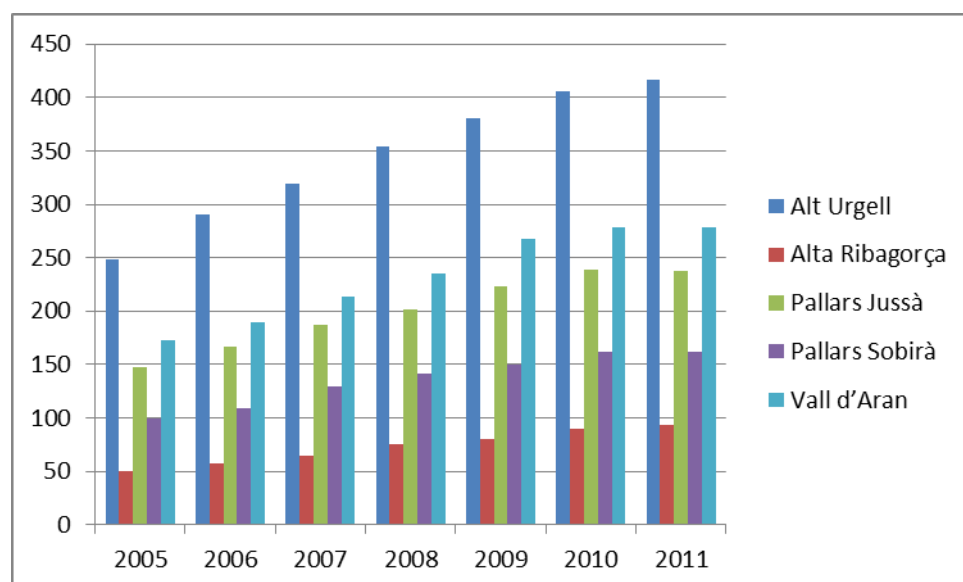
En cambio también se puede ver en la Tabla 9 como el número de contratados ha seguido el camino inverso a la media de trabajadores por empresa, es decir, la cantidad total de trabajadores empleados ha crecido continuamente durante el período en estudio con una tendencia clara de ralentización y/o estancamiento en el año 2011 para todas las comarcas.

Los Gráficos 1 y 2 representan los datos de la Tabla 13.

**Gráfico 1.** Evolución del número medio de trabajadores por empresa, por año y comarca



**Gráfico 2.** Número total de trabajadores por comarca desde 2005 a 2011



Por otra parte, se puede observar que, dada la relación que consta entre la cifra de empresas y el número medio de trabajadores, se denota la existencia de un tejido industrial basado en Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES). Más aun, la media de trabajadores por empresa en todas las comarcas durante todo el período considerado (con excepción de los años 2005 y 2006 en Vall d'Aran) corresponde a la microempresa con menos de 10 trabajadores como unidad de negocios típica en todas las comarcas.

Si se considera el caso del número medio de trabajadores por empresa en los diferentes sectores, resulta evidente la disminución del número medio de trabajadores por empresa en todos los sectores, ver tabla 14, excepto el sector de Restaurantes y puestos de comidas (5610) donde ha habido un ligero incremento en alguna de las comarcas estudiadas.

**Tabla 14. Número medio de trabajadores por Comarca y sector**

	Alt Urgell				Alta Ribagorça				Pallars Jussà				Pallars Sobirà				Valld'Aran													
	4110	4120	5510	5520	5530	5610	4110	4120	5510	5520	5530	5610	4110	4120	5510	5520	5530	5610	4110	4120	5510	5520	5530	5610						
Año	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media						
2011	389	4,77	11,2	1	2	4,00	1,33	6,42	3,3	2	1,33	2,6	2,6	5,35	4,25	1	1	3,03	2,13	4,9	4,57	3,25	1	3,11	2,03	9,4	10,29	6,25	5	7,14
2010	375	5,41	11,9	1	3	3,57	1,33	8,3	3,2	1	2	2,33	3,8	8	5	1	2	3,67	2,14	6,86	4,2	3,75	1	3,67	1,75	7,95	17,43	6,25	2,5	5,96
2009	256	6,97	10,56	1	3	3,79	1,67	8,44	3,78	1	2	2,6	5,5	7,3	5,25	2		3,67	2	7,26	3,94	4	1,5	4,25	1,13	9,47	17,91	7,5	2,5	4,86
2008	367	7,97	24,33	1	4	3,92	1,4	9,63	4,44	1	3	3,2	3,14	9,73	5,67	2		3	2	6,53	8,43	4	1,67	5,25	3,31	12,63	18,73	8	2,5	4,94
2007	4	9,4	21,13	2		4,56	1,33	10,25	3,38	2,5		3,5	2,63	10,37	6,75	2		3,25	3,2	7,29	7,87	3,5	2,33	3,25	3,33	10,62	19,74	9,75	1	4,88
2006	4	9,46	23,43	1		4,11	1,33	8,63	3,38	2,5		4	2,33	10,76	6,75	2		4,2	6,5	8	8,29	4,25	3	2,5	4,1	10,68	21,89	10,5	2	4,64
2005	422	8,54	26			4,33	2,33	8,5	3,71	2		2,33	1	10,88	6,25	1		3	5,33	7	9,17	4,25	3	4	3,9	12,91	23,69	11,33	3	4,27

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de SABI

Por lo tanto, en el caso de número de trabajadores dedicados al sector construcción y promoción inmobiliaria se puede observar como existe una clara disminución desde el año 2005 hasta el 2011. No obstante, los sectores turísticos o relacionados han sabido mantenerse constantes como son los Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia (5520) y Campings y aparcamientos para caravanas (5530), debido a que los consumidores realizan estancias más cortas en sus lugares vacacionales o buscan una economicidad del producto en los campings y caravanas. En cambio, el subsector que corresponde a Hoteles y alojamientos similares (5510) ha sufrido un estancamiento e incluso una variación negativa en alguna de las comarcas, consecuencia de que se busca un precio más barato que los hostales o albergues y campings.

Aun viendo como en número de empresas la sinergia es la continua generación de empresas del sector construcción, no es este sector quien sigue contratando la mayoría de trabajadores, sino más bien es uno de los sectores más afectados por la crisis internacional, en cambio un sector más dinámico y con mayores oportunidades y con posibilidades de generar empleo no se ve fomentado en la misma medida. Así, se ve que el número de empresas ha ido incrementando en los sectores construcción y turístico se constata que el número medio de trabajadores ha ido disminuyendo, también puede ser consecuencia que al crearse nuevas firmas los trabajadores se han ido distribuyendo entre ellas.

Por lo tanto, las empresas del sector construcción e promoción inmobiliaria crecen pero se puede ver a su vez como el número medio de trabajadores disminuye, esto hace pensar en empresas de dichos sectores mucho más pequeñas, que se pueden llegar a relacionar con sociedades proyectadas hacia el arrego de propiedades más que en la construcción propia.

#### 4. Análisis de la productividad total de los factores de las comarcas objeto de estudio

Tal como se ha destacado la productividad a nivel empresarial es muy importante por el grado de competitividad de una zona geográfica concreta. Para comprobar cuáles son las comarcas con un nivel de productividad más elevado se analiza una serie de datos. En la siguiente tabla se resume la productividad total de los factores de manera agregada para cada una de las comarcas, donde se puede concluir cuales son las comarcas más y menos productivas para todos los períodos de estudio.

**Tabla 15. Productividad Total de los Factores agregados por Comarcas**

<b>PTF</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Alt Urgell	2,8359	2,0528	3,5720	2,9394	2,2688	2,6549	2,4573
Alta Ribagorça	1,8096	3,8305	1,8618	2,1836	2,2654	2,7687	3,0684
Pallars Jussà	1,2028	1,7433	0,9279	2,8817	2,4582	2,6078	2,3288
Pallars Sobirà	2,3348	0,9716	2,5266	3,3971	3,0890	3,4298	4,0747
Vall d'Aran	2,3144	1,7837	1,7809	2,9216	2,6719	3,0352	2,7353
<b>MEDIA</b>	<b>2,09950</b>	<b>2,07638</b>	<b>2,13384</b>	<b>2,86468</b>	<b>2,55066</b>	<b>2,89928</b>	<b>2,93290</b>

Fuente: Elaboración propia

Si se realiza una comparación entre comarcas sobre cuáles son las más productivas en todo el período estudiado 2005-2011, se ve como en los cuatro primeros periodos 2005 a 2008 la comarca más productiva es el Pallars Sobirà. La menos productiva durante los años 2005 y 2006 es el Pallars Jussà y en los años 2007 y 2008 pasa a ser Alta Ribagorça. Este subperíodo corresponde al auge de la burbuja inmobiliaria.

Se puede observar cómo a partir del año 2008, cuando estalla la crisis, el Pallars Sobirà pierde poder productivo siendo incluso en el año 2010 la comarca con la productividad más baja de

todas las estudiadas, con un decremento bastante importante quedando por debajo de la media total en ese año.

Así, si se escoge el último año de la muestra, el 2011, se puede ver como la comarca más productiva es el Alt Urgell con una productividad agregada de 2'8359 y la menos productiva es el Pallars Jussà, con un valor de 1'2028. La diferencia existente entre ambas es bastante notable.

También, cabe destacar cómo la productividad agregada media ha tenido una tendencia claramente descendente con algunas oscilaciones. Esto puede ser debido a la crisis que está afectando a nivel global, y/o a las características estructurales, sean de capital humano, infraestructuras, entre otras que se encuentran en estas comarcas de Cataluña.

Es destacable la evolución de la productividad media de la comarca del Pallars Sobirà, ya que empieza siendo la comarca con la productividad más elevada para pasar a tener una productividad oscilante –tal como se ha destacado anteriormente en el año 2010-, donde pasa por altos y bajos pero normalmente por encima de la media agregada de cada periodo.

Teniendo en cuenta la disparidad de los sectores que se está analizando en la productividad de las comarcas, se ha de considerar estos resultados teniendo en cuenta que, como se ha podido observar en la Tabla 8, los sectores con mayor cantidad de empresas son los códigos 4110 (promoción inmobiliaria), 4120 (construcción) y la 5510 (hoteles y alojamientos similares); como se sabe son empresas con bajo contenido tecnológico y baja productividad. La reducida cantidad media de trabajadores contratados no es un indicativo de que sean empresas con alta eficiencia productiva.

## 5. Comportamiento de los sectores inmobiliario y turístico

No puede dejar de reiterarse el problema de la falta de datos suficientes para el análisis de las economías comarcales que estamos estudiando. A lo antes señalado hay que agregar ahora la inexistencia de datos relevantes de todas las variables para los años 2011 y 2012, con lo que resulta difícil ver las tendencias posteriores al estallido de la burbuja inmobiliaria en 2008. Intentaremos una aproximación temprana a este análisis con algunas variables que pueden ser indicativas de comportamientos más generales.

El impacto del estallido de la burbuja en el sector inmobiliario queda reflejado en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Intensidad de construcción por comarcas. Número de viviendas iniciadas por 1000 habitantes

Comarca	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alt Urgell	17,2	17,2	27,7	12,7	3,6	1	3,2	1,5	1,4
Alta Ribagorza	57,4	83,2	52,8	33,2	7,4	0,7	0,7	1,4	0,5
Pallars Jussà	14,2	37,2	71,6	28,8	18,7	2,7	0,7	0,9	0,1
Pallars Sobirà	59,3	63,9	69,5	55,4	22,8	8,1	8,9	0,8	1,3
Vall d'Aran	91,8	38,8	38,6	30,1	6,9	2,7	3,2	0,6	2,7
<b>Catalunya</b>	<b>14,2</b>	<b>15,4</b>	<b>17,8</b>	<b>11,9</b>	<b>3,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>0,7</b>

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de IDESCAT, *Anuari estadístic de Catalunya*

NOTA: se entiende por vivienda iniciada aquella que dispone de los expedientes visados por los colegios de aparejadores.

Puede apreciarse con claridad el derrumbe de la construcción de nuevas viviendas en toda Cataluña a partir de 2008.

Todas las comarcas estudiadas tuvieron un boom de la construcción durante todos los años del período 2004-2007 muy por encima del índice de la Comunidad Autónoma. En algunos casos los indicadores comarcales multiplican por más de 6 el indicador catalán (Vall d'Aran 2004).

Pero es igualmente evidente que el derrumbe de la construcción en las comarcas consideradas es muy superior también al derrumbe general de Cataluña. La caída del indicador de nuevas viviendas iniciadas empieza a caer duramente en todas las comarcas en 2007. A partir de 2009 los indicadores comarcales están muy cerca ya de la media catalana incluyendo algunas

comarcas que se ubican permanentemente por debajo de dicha media (Alta Ribagorça y Pallars Jussà). La excepción es el Pallars Sobirà, que retrasa su caída por debajo de la media catalana hasta 2011.

La relación entre el desempeño económico del sector turístico y el desempeño global de la economía catalana, afectada por el sector de la construcción, indica con claridad lo siguiente (DURO, J. A. y RODRIGUEZ, D., 2011, P. 28)<sup>4</sup>:

*“(i) globalmente el turismo ha crecido en el período 2005-2010 claramente por encima de la economía global catalana.*

*“(ii) la crisis habría golpeado al sector menos que a la economía general catalana.*

*“(iii) En el ejercicio del 2010 las actividades turísticas específicas se recuperan con más fuerza que la economía en general.”*

La evidencia indica que tras el estallido de la crisis y la brusca caída de la industria de la construcción, la llamada industria turística ha sido el sector que impidió un derrumbe mayor del PIB catalán en general y de la diversas economías regionales en particular. Esto ha sido posible gracias a las ventajas comparativas que otorga a Cataluña la costa mediterránea. Aunque está claro que tales ventajas comparativas no son compartidas por todas las comarcas.

Son precisamente las comarcas del interior catalán, que no tienen la ventaja comparativa de sol y playa para el turismo de masas, aquellas cuyo PIB más depende del turismo. La Tabla 17 fundamenta esta afirmación.

**Tabla 17. Aportación directa del PIB turístico específico al PIB global**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Alt Urgell	16,94%	16,75%	17,35%	17,09%	17,10%	16,99%
Alta Ribagorça	30,98%	30,50%	31,42%	30,61%	30,43%	29,67%
Pallars Jussà	11,21%	10,51%	10,70%	10,53%	10,04%	9,90%
Pallars Sobirà	34,09%	32,40%	32,00%	31,53%	32,38%	32,26%
Vall d'Aran	38,60%	38,33%	39,12%	40,34%	41,94%	42,70%
<b>Cataluña</b>	<b>10,23%</b>	<b>10,17%</b>	<b>10,52%</b>	<b>10,68%</b>	<b>10,94%</b>	<b>11,08%</b>

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de DURO, J. A. y RODRIGUES, D. (2011)

Con la excepción de Pallars Jussà (muy cercano a la media catalana), todas las comarcas tienen una participación porcentual del PIB turístico sobre el total muy superior a la media de Cataluña en todos los años de la serie, la cual se mantiene prácticamente constante, excepto Vall d'Aran, que tiene una tendencia marcadamente ascendente.

Entre la totalidad de las 41 comarcas de Cataluña, las 3 más dependientes del PIB turístico son Vall d'Aran, Pallars Sobirà y Alta Ribagorça. Alt Urgell les sigue en el octavo lugar. Ninguna de ellas tiene costa mediterránea.

<sup>4</sup> Traducción del catalán al castellano de los autores



**Tabla 18.** Importe neto de cifra de ventas por empresa de Hoteles y alojamientos similares (5510)

Estadísticos descriptivos <sup>a</sup>	Alt Urgell		Alta Ribagorça		Pallars Jussà		Pallars Sobirà		Vall d'Aran	
	N	Media (euros)	N	Media (euros)	N	Media (euros)	N	Media (euros)	N	Media (euros)
Importe neto de cifra de negocios por año										
2011	10	679.647,30	10	142.887,90	6	169.351,33	17	269.558,88	1	280.550,00
2010	10	658.186,40	11	125.907,09	6	181.393,00	18	246.112,11	1	568.360,00
2009	9	869.187,44	10	145.646,90	6	190.956,33	17	256.155,24		
2008	9	972.688,00	9	144.283,33	4	307.495,00	15	389.782,07		
2007	8	1.085.206,25	8	144.476,88	5	293.464,40	15	481.737,60		
2006	7	1.149.590,14	8	144.097,38	5	292.340,40	14	507.740,86		
2005	6	1.300.820,83	7	132.836,71	4	334.636,50	12	570.614,50		
N válido (según lista)	6		7		3		10			

a. NACE = 5510

N = número de empresas

FUENTE: Elaboración propia en base a base de datos SABI

## 5. Conclusiones

Las comarcas que conforman el núcleo norte-oeste de la provincia de Lleida se encuentran en claro proceso de retroceso económico y desaparición de la población que provoca una disminución de la zona geográfica y una pérdida de la competitividad como polo atrayente de nuevas inversiones, ya sean en infraestructuras, nuevas vías de crecimiento, u otras. Aun así, su productividad media a nivel empresarial se mantiene más o menos estable a lo largo del período de estudio, por tanto, no permite afirmar que el tejido industrial sea eficiente y a su vez, competitivo.

Asimismo, el crecimiento de los sectores construcción y promoción inmobiliaria en cuanto al número de empresas se debe básicamente a que todas las comarcas dependen fuertemente del sector turístico lo que hace que sean poseedoras de un importante parque inmobiliario, sobretodo de segundas residencias que es lo que arrastra el sector turístico, es decir una población flotante que demandan unos servicios de manera temporal.

Si seguimos este hilo argumental, se ha podido observar como el número total de trabajadores no tiene una relación directa con la productividad de las empresas, esto hace la productividad de las firmas no se pueda explicar por los trabajadores, es decir, no por tener mayor número de trabajadores hay una mejor productividad. Esto puede ser debido a que los principales sectores que configuran el mapa del tejido industrial sean los grupos de promotores inmobiliarios, sector construcción y, el sector turístico. Los cuáles no se caracterizan por tener una preparación competente, esto hace que el capital humano este poco preparado, y a su vez, genere un nivel de productividad bajo.

También, se ha podido constatar como al incrementar el número de empresas en estos sectores el número medio de trabajadores ha ido disminuyendo consecuencia de la redistribución de estos en un número mayor de firmas competentes. La crisis ha afectado categóricamente a estas organizaciones en su facturación, ya que esta ha sufrido una disminución constante en el período estudiado de todos los sectores y subsectores.

Igualmente, afecta negativamente que sean sectores con poca inversión ya que no se invierte en nuevos servicios y nuevas propuestas, sobretodo en el turismo. Esto comporta que se genere un claro estancamiento de propuestas innovadoras, tan necesarias en épocas de crisis y, sobretodo en una situación de competencia tan elevada como se encuentran estas comarcas, ya sea entre ellas mismas, como sus vecinos geográficos, Andorra, el Pirineo aragonés, o incluso Francia.

Por último, cabe destacar que tener una densidad poblacional tan pequeña como es el caso de estos cinco distritos administrativos afecta negativamente en el desarrollo económico, ya que no se generan nuevas oportunidades, ni posibilidades de creación de nuevas empresas que fomenten el crecimiento económico-financiero.

## 6. Bibliografía

Coelli, T., Rao, D.S P., O'Donnell, C.J. y Battese, G.E. (2005). "An introduction to Efficiency and Productivity Analysis". New York: Springer.

Díaz, F., Álvarez, J., González, J., Bethencourt, M., Vera Fernández Clivaz, Matos-Wasem (2006). "Política Turística: La Competitividad y Sostenibilidad de los Destinos". Tirant Lo Blanch. España.

Girma S., Greenaway D., Kneller R. (2004). "Does Exporting Increase Productivity? A Microeconomic Analysis of Matched Firms." *Review of International Economics*, 12(5), 855-866.

Good, D.H.; Nadiri, M.I y Sickles, R.C. (1996). "Index Number and Factor Demand Approaches to the Estimation of Productivity," *NBER Working Papers 5790*, National Bureau of Economic Research, Inc.

Greene, William H. (2004) "Análisis Económico". *PRENTICE HALL*; Edición: 3. ISBN-10: 8483220075.

Griliches, Z. y Regev, H. (1995). "Firm productivity in Israeli Industry 1977-1988". *Journal of Econometrics*, 65; 175-203.

Griliches, Z., y Mairesse, J. (1998). "Production Functions: The Search for Identification," in Z. Griliches, *Practicing Econometrics: Essays in Method and Application*, Cheltenham, UK: Elgar.

Hulten, C R. (2000). "Total Factor Productivity: A Short Biography". National Bureau of Economic Research Working Paper 7471.

Levinsohn, J., y Petrin, A. (2003). "Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables". *Review of Economic Studies* 70, 317-42.

Newbold, P.; Carlson, W. y Thorne, B. (2008). "Estadística para Administración y Economía". *PRENTICE HALL*.

Olley, S., y Pakes, A. (1996). "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry". *Econometrica* 64, 1263-98.

Tugores Ques, J. (2006). "Economía Internacional". *Mcagraw-Hill Interamericana de España S.L.* ISBN 9788448174378.



### **ÁREA 3/AREA 3**

**ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO,  
ADMINISTRACIÓN Y GOBERNANZA PÚBLICA**

**PUBLIC SECTOR ECONOMICS,  
MANAGEMENT AND PUBLIC GOVERNANCE**

# **LAS REFORMAS DE LOS SISTEMAS PÚBLICOS DE PENSIONES EN EL MUNDO. EL CASO PARTICULAR DE ESPAÑA**

**MERCEDES ALDA GARCIA**

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas/Departamento de Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza  
C/Ciudad Escolar s/n C.P. 44003, Teruel, España.

**LUIS FERRUZ AGUDO**

Facultad de Economía y Empresa/ Departamento de Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza  
C/Gran Vía, 2, C.P. 50005, Zaragoza, España.

e-mail [malda@unizar.es](mailto:malda@unizar.es)

## **Resumen**

A lo largo de las últimas décadas, los países occidentales han venido experimentando una serie de cambios demográficos: envejecimiento poblacional, incremento de la esperanza de vida...; hechos que han ocasionado un considerable aumento en el gasto público social, y una creciente preocupación sobre la futura viabilidad de los sistemas públicos de pensiones.

Esta situación ha puesto de manifiesto la necesidad de reformas, y aunque muchos países ya las han abordado, o decidido abordarlas, no todos han adoptado las mismas medidas.

En general, las reformas pueden dividirse entre paramétricas y estructurales. Las paramétricas están relacionadas con la prolongación de la vida laboral, el retraso de la edad de jubilación o la modificación de parámetros como: los periodos de referencia, las bases de cálculo, las prestaciones... Por otro lado, las reformas estructurales se relacionan con la estructura del sistema; es decir, implantación o mejora de los sistemas de reparto, capitalización o mixtos.

Las reformas más acometidas en los países de la OCDE son las paramétricas, y dentro de estas, el incremento de la edad de jubilación. Esta última medida ha generado un gran debate público, dadas las elevadas tasas de paro existentes en la actualidad.

Respecto a la reforma española, con entrada en vigor en 2013, es una de las reformas más importantes acometidas en los últimos veinte años, destacando la ampliación de la edad de jubilación hasta los 67 años. Parece que la necesidad de esta reforma era patente, tanto por la crisis demográfica como por la posible aparición de desequilibrios entre ingresos y gastos en el medio plazo.

En este trabajo analizamos las reformas llevadas a cabo en los principales países de la OCDE, y nos centramos en la reforma española. Por ello, examinaremos si esta reforma es capaz de mejorar el sistema público de pensiones y asegurar su futura sostenibilidad.

*Palabras clave:* Pensiones públicas, Reformas, OCDE, España.

*Área Temática:* Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## **Abstract**

Over recent decades, Western countries have been experiencing a number of demographic changes: aging population, increased life expectancy...; facts that have caused a considerable increase in social spending, and a growing concern about the future viability of public pension systems.

This situation has revealed the necessity of reforms, and although many countries have addressed, or decided to tackle them, not all states have adopted the same measures.

In general, reforms can be divided into parametric and structural. Parametric measures are related to working life extension, retirement age delaying or changes in parameters such as: reference periods, calculation bases, benefits... Moreover, structural reforms are related to system structure; that is to say, implementation or improvement of funded, pay-as-you-go or mixed systems.

The reforms more undertaken in the OECD countries are parametric, and within these, retirement age increase. The latter measure has generated considerable public discussion, given the current high unemployment rates.

Respect to the Spanish reform, which enters into force in 2013, is one of the most important reforms undertaken in the last twenty years, highlighting the increase of retirement age to 67 years. It seems that the need of this reform was patent, because of demographic crisis as well as possible emerging problems between incomes and expenses in medium term.

This paper analyzes the reforms undertaken in the major OECD countries, focusing on the Spanish reform. Therefore, we examine whether this reform can improve the public pension system and ensure its future sustainability.

*Key Words:* Public pensions, reforms, OECD, Spain.

*Thematic Area:* Public Sector Economy. Public Administration and Governance.

# **1. INTRODUCCIÓN**

Desde hace tiempo, los países occidentales están experimentando una serie de cambios demográficos y sociales: aumento de la esperanza media de vida, bajas tasa de natalidad, progresivo envejecimiento de la población, inversión de la pirámide poblacional, fases activas más cortas y de jubilación más largas... Todos estos cambios están ocasionando una creciente preocupación sobre la futura viabilidad de los sistemas públicos de pensiones.

De todos estos hechos, se debe resaltar que el envejecimiento poblacional y el aumento de las tasas de dependencia son los más preocupantes. La UE-27 estima que la tasa de dependencia de los mayores de 65 años pasará de 40% (año 2010) al 71% en 2060, según la Comisión Europea (2012). No obstante, algunos países se verán más afectados que otros, como España, que pasará del 27% (año 2010) al 61% en año 2060. Todo esto implica un menor número de personas cotizando en la Seguridad Social, pero un mayor número de pensionistas, lo que originará un aumento del gasto público y posibles desequilibrios futuros.

Asimismo, a lo largo de los últimos años se ha experimentado un aumento de las prestaciones por pensiones, tanto en número como en cantidad, debido a la existencia de un mayor número de pensionistas, así como al mayor acceso a las prestaciones por jubilación anticipada y pensiones de carácter asistencial.

Dados estos problemas, junto con los provocados por la crisis económico-financiera iniciada en 2007, muchos países han abordado diferentes reformas, tratando de asegurar la futura viabilidad de las pensiones públicas. Sin embargo, los sistemas públicos de cada país tienen diferentes características, por lo que los diferentes estados han adoptado, o prevén adoptar, diferentes medidas.

A lo largo de este trabajo se pretende mostrar algunas de las reformas implementadas en los principales países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), y analizar en detalle la reforma española (que ha entrado en vigor en 2013). Asimismo, examinaremos las posibles consecuencias y efectividad de la reforma española.

El artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección dos mostramos las principales reformas llevadas a cabo en diferentes países de la OCDE. En el apartado tres describimos detalladamente la reforma española y en el apartado cuatro analizamos sus posibles implicaciones y consecuencias. Por último, el apartado cinco muestra las conclusiones.

## **2. REFORMAS DE LOS SISTEMAS PÚBLICOS DE PENSIONES EN PAÍSES DE LA OCDE.**

### **2.1. LOS FONDOS DE RESERVA.**

Desde 2007, con el inicio de la crisis, los problemas existentes en los sistemas públicos de pensiones se han hecho más patentes, por lo que muchos estados han acometido diversas reformas; sin embargo, anteriormente muchos países ya

habían creado fondos de reserva públicos para hacer frente a posibles desequilibrios.

Los fondos de reserva públicos son fondos creados por los diferentes estados, donde se invierten los excesos de tesorería provenientes de las pensiones, para afrontar posibles déficits en esta materia. La inversión se realiza en diversos productos: deuda pública, deuda privada..., y su gestión se realiza considerando los flujos de entrada esperados y las necesidades de pago futuras.

Un ejemplo de su utilidad lo encontramos en España, ya que ha sido uno de los primeros fondos de reserva en usarse. El fondo de reserva de la Seguridad Social se creó en 1997 para garantizar pagos puntuales por problemas de tesorería, y en septiembre de 2012, el gobierno español anunció que haría uso de este fondo para afrontar futuros pagos en 2013, debido al desequilibrio de explotación que sufre la Seguridad Social por la crisis que experimenta el país, según recoge y autoriza el Real Decreto-Ley 28/2012.

En la tabla 1 se recogen los fondos de reserva de dieciséis países pertenecientes a la OCDE (Estados Unidos, Japón, Corea, Canadá, Suecia, España, Francia, Australia, Irlanda, Bélgica, Noruega, Portugal, Nueva Zelanda, Chile, México y Polonia) y tres no pertenecientes (Arabia Saudí, China y Argentina). En la tabla se muestra el año de creación, el patrimonio acumulado en el año 2010 y su importancia respecto al PIB nacional.

Ordenados según el patrimonio invertido, en la tabla 1 observamos que Estados Unidos ocupa la primera posición con más de 2 billones de euros; además, es el fondo más antiguo, creado en 1940. En segundo lugar se encuentra Japón, con más de un billón de euros, a pesar de su reciente creación en 2006. Los primeros países europeos los encontramos en quinta y sexta posición: Suecia con 95.900 millones de euros (englobando tres fondos distintos), y España con 65.600 millones de euros. En el extremo opuesto se encuentran México y Polonia con 2.800 y 2.600 millones de euros, respectivamente. Respecto a países no pertenecientes a la OCDE, destaca Arabia Saudí con 307.700 millones de euros.

En relación a la importancia de estos fondos respecto al PIB, destacan Arabia Saudí (106,4%), Corea (27,6%), Suecia (27,2%) y Japón (25,9%).

Comentar que la tabla 1 también incluye datos de los fondos soberanos con objetivos en pensiones de Noruega y Rusia; sin embargo, se debe aclarar que estos fondos son de riqueza y no de reserva, ya que su obligación va más allá de financiar gastos en pensiones. De hecho, Noruega ya cuenta con otro fondo de reserva (17.800 millones de euros), pero el fondo soberano cuenta con un mayor patrimonio (391.600 millones de euros).

**Tabla 1:** Fondos de reserva públicos de pensiones en diferentes países de la OCDE y otras grandes economías, 2010.

Países	Nombre del fondo o institución	Fundado en	Activos	
			Miles de millones €	% PIB
<b>Países de la OCDE</b>				
Estados Unidos	Fondo fiduciario de la Seguridad Social	1940	2.006,9	17,9
Japón (a)	Fondo de inversión de pensiones gubernamental	2006	1.009,9	25,9
Corea	Fondo de pensiones nacional	1988	215,7	27,6
Canadá	Plan de pensiones canadiense	1997	104,6	8,6
Suecia	Fondos de pensiones nacionales (AP1-AP4 y AP6)	2000	95,9	27,2
España	Fondos de Reserva de la Seguridad Social	1997	65,6	6,1
Francia (a)	AGIRC-ARRCO	n.d.	55,1	2,7
Australia	Fondo futuro	2006	50,6	5,5
Francia	Fondo de reserva de pensiones	1999	37,7	1,9
Irlanda	Fondo de reserva de pensiones nacional	2000	24,9	15,9
Bélgica	Zilverfonds	2001	18,0	5,0
Noruega	Fondo de pensiones gubernamental-Noruega	2006	17,8	5,6
Portugal	Fondo de Estabilización financiero de la Seguridad Social	1989	9,8	5,6
Nueva Zelanda (b)	Fondo de pensiones de jubilación Nueva Zelanda	2001	8,6	7,9
Chile	Fondo de Reserva de Pensiones	2006	3,0	1,9
México	IMSS Reserva	n.d.	2,8	0,3
Polonia	Fondo de Reserva Demográfica	2002	2,6	0,7
<i>Total (c)</i>			3.729,3	19,6
<b>Otras grandes economías</b>				
Arabia Saudí	Organización General del Seguro Social (a, d)	1969	307,7	106,4
China	Fondo de Seguridad Social Nacional	2001	97,3	2,2
Argentina	Fondo garantizado de sostenibilidad	2007	35,1	12,3
<i>Total (c)</i>			440,2	75,9
<b>Fondos soberanos con objetivos en pensiones (e)</b>				
Noruega	Fondo de pensiones gubernamental-global	1990	391,6	122,8
Federación Rusia	Fondo de riqueza nacional	2008	68,0	5,9

Notas: (a) Datos de 2009. (b) Datos de junio 2010. (c) Media ponderada de los activos como % PIB. (d) Estimación de la OCDE. (e) Son fondos de riqueza soberanos y no fondos públicos de reserva, ya que su obligación va más allá de financiar gastos en pensiones. n.d.: no hay datos disponibles.

Fuente: OCDE (2011) Global Pension Statistics

## **2.2. ALGUNAS REFORMAS EN LA OCDE.**

Las principales causas de reforma de los sistemas públicos de pensiones en los países de la OCDE son el envejecimiento poblacional y su repercusión en el gasto público.

Las medidas implementadas son diversas, pero se pueden dividir en dos bloques: reformas paramétricas y reformas estructurales; aunque en algunos casos se han incorporado elementos de ambas.

Las reformas paramétricas son aquellas relacionadas con el cálculo de la pensión pública, y las más importantes son:

### **a) Retraso de la edad de jubilación.**

Consiste en ampliar la edad legal de jubilación, y es una de las reformas más implementadas. Actualmente, en Europa y Estados Unidos se tiende a fijarla, en media, a los 65 ó 67 años; por ejemplo, Reino Unido, Alemania y España la han fijado a los 67 años, Francia la ha retrasado de los 60 a los 62 años, y otros países como Austria, Bélgica, Canadá u Holanda también la han aumentado.

### **b) Prolongación de la vida laboral.**

A lo largo de los últimos años se ha observado que los periodos de jubilación son más largos, pero las fases activas son más cortas, por lo que se pretende aumentar los periodos de actividad. Esto se puede realizar de dos maneras. Por un lado, prolongando voluntariamente la vida laboral después de la edad legal, a través de incentivos económicos; Australia, Bélgica, España y Reino Unido han aumentado la recompensa por aplazar la jubilación. Por otro lado, se pueden introducir penalizaciones por jubilación anticipada, de manera que se aumenta la edad de jubilación anticipada para percibir el 100% de la pensión. Esta última medida la han aplicado países como: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Reino Unido y Portugal.

### **c) Modificación de los periodos de referencia.**

Esta medida se basa en el aumento del periodo de referencia para el cálculo de la pensión, de manera que no sólo se tienen en cuenta los últimos años trabajados, sino que también se incluyen los primeros años de las carreras profesionales, donde los salarios suelen ser menores; por tanto, las pensiones medias resultantes no son tan elevadas. Esta iniciativa se ha aplicado en países como: Austria, Eslovaquia, España, Francia, Finlandia, Polonia, Portugal y Suecia.

### **d) Modificación del cálculo de la base.**

Tradicionalmente, para actualizar las pensiones se tomaba de referencia el crecimiento salarial; sin embargo, actualmente se tiende a utilizar índices de precios e índices mixtos de precios y salarios, ya que permiten mantener el poder adquisitivo de las pensiones y, en general, presentan crecimientos inferiores a los de los salarios de la economía. Francia, Finlandia, Polonia o Portugal son ejemplos de países que han aplicado esta reforma.

### **e) Modificación en las prestaciones.**

El cálculo de las prestaciones ha comenzado a ajustarse a cambios en factores como la esperanza de vida, o el número de pensionistas por cotizante, con el objetivo de introducir factores de sostenibilidad y asegurar las pensiones futuras.

Respecto a las reformas estructurales, son aquellas que modifican la estructura del sistema de pensiones. Podemos diferenciar tres tipos. En primer lugar, sistemas de reparto, donde las contribuciones de los trabajadores financian las pensiones de ese momento. Segundo, de capitalización, donde cada trabajador contribuye a formar su propia pensión pública; y por último, mixtos, donde se mezclan las características de ambos. Aunque el sistema más extendido es el de reparto, muchos países tienden a los de capitalización. Esta práctica es especialmente relevante en Latinoamérica, donde destaca Chile, que pasó de un sistema de reparto a uno de capitalización.

No obstante, las reformas estructurales pueden ser menos drásticas, e introducir el sistema de capitalización de forma complementaria, ya sea de manera voluntaria u obligatoria. Por ejemplo, Alemania, Irlanda y Nueva Zelanda han implementado sistemas de cotización definida como suplemento al sistema público, pero de manera voluntaria. En el otro extremo; es decir, de manera obligatoria, encontramos países como México y Suecia. Finalmente, en un punto intermedio encontramos a Hungría, Polonia y Eslovaquia, que lo han establecido obligatoriamente sólo para nuevos trabajadores.

Además de estas reformas, también se han introducido nuevas normas sobre la inversión en planes de pensiones obligatorios, incentivando su diversificación. No obstante, se debe destacar que, en general, los países de la OCDE han reducido sus provisiones de pensiones desde 2007 (OCDE, 2012), ya que sólo Islandia, Holanda, Nueva Zelanda, Eslovenia y Estados Unidos han realizado pequeños ajustes, comparados con el resto de la OCDE. Igualmente, los esfuerzos para mejorar la cobertura y eficiencia administrativa han sido menores.

Respecto a la cobertura, la OCDE (2012) destaca que debe seguir incrementándose, ya que, en muchos países, un gran porcentaje de trabajadores se encuentra fuera de los sistemas públicos; por ejemplo, sólo el 60% de los trabajadores de Chile y Turquía está dentro del sistema público, mientras que en México esta cifra es inferior al 50%. Esto supone que gran parte de la población que alcanza la edad de jubilación, no puede hacerlo, ya que no poseen suficientes derechos (o no tienen) para acceder a la pensión pública.

Si esta cobertura se ampliara, supondría un mayor número de trabajadores aportando ingresos a las pensiones públicas, y repercutiría positivamente en el sistema. Desde 2007, alrededor de un tercio de los países de la OCDE han tomado medidas encaminadas a mejorar la cobertura de las pensiones; entre estos países encontramos a Austria, que ha incrementado la cobertura de sanidad para familiares del jubilado; Francia, que ha mejorado los beneficios por maternidad; Irlanda, que ha mejorado las pensiones más bajas; o Japón, que ha mejorado la situación de los autónomos.

No obstante, en muchos países las pensiones públicas son relativamente bajas, lo que ha propiciado la contratación de pensiones privadas de manera voluntaria, sirviendo de complemento a la pensión pública; este es el caso de Canadá, Estados Unidos, Irlanda o Reino Unido. En estos países, los ingresos por



pensiones privadas llegan a representar una cifra importante de los ingresos totales de la jubilación, oscilando desde el 25% en Irlanda, hasta el 40% en Canadá.

Por contraposición, esta cifra es inferior al 5% en once países europeos continentales de la OCDE, incluyendo Francia, Alemania, Italia y España, donde las pensiones públicas y otras transferencias llegan a representar el 80% de los ingresos de los jubilados. Esto deja patente que la población de estos países apenas contribuya a pensiones privadas para complementar sus pensiones públicas.

A modo de resumen, la tabla 2 recoge las medidas comentadas e implementadas en los principales países de la OCDE.

La tabla 2 muestra que la mayoría de las reformas efectuadas han sido paramétricas, ya que, sólo Australia, Chile, Japón, Israel, Italia, México, Reino Unido y Suecia han aplicado medidas de tipo estructural.

En relación a las paramétricas, la mayoría de países optan por aumentar la edad de jubilación, incentivar la prolongación de la vida laboral e incluir algún factor de sostenibilidad financiero futuro.

Por otro lado, las medidas estructurales van enfocadas a la introducción de sistemas de pensiones privados de contribución definida, ya sea de manera obligatoria o voluntaria, para que cada trabajador forme su propia pensión futura.

**Tabla 2.- Reformas en los sistemas públicos de pensiones de los principales países de la OCDE hasta 2012.**

	Reformas paramétricas					Reformas estructurales	
	Edad	Aumento vida laboral	Cálculo	Actualización	Factor de sostenibilidad	Contribución definida	Contribución nocional
<b>Australia</b>		x			x	x	
<b>Alemania</b>	x	x	x		x		
<b>Austria</b>	x	x	x	x	x		
<b>Bélgica</b>	x	x		x			
<b>Canadá</b>	x		x				
<b>Chile</b>			x			x	
<b>Corea</b>			x		x		
<b>Dinamarca</b>	x	x			x		
<b>Eslovenia</b>		x			x		
<b>España</b>	x	x	x		x		
<b>Estonia</b>		x			x		
<b>Finlandia</b>		x	x	x	x		
<b>Francia</b>		x	x	x	x		
<b>Grecia</b>	x	x	x		x		
<b>Japón</b>						x/voluntario	
<b>Holanda</b>	x						
<b>Hungría</b>		x			x		
<b>Israel</b>						x	
<b>Irlanda</b>		x			x		
<b>Italia</b>	x	x		x	x		x
<b>Luxemburgo</b>			x				
<b>Noruega</b>					x		
<b>Nueva Zelanda</b>			x		x		
<b>México</b>						x	
<b>Polonia</b>		x			x		
<b>Portugal</b>	x	x	x	x	x		
<b>Reino Unido</b>	x	x		x	x	x	
<b>República Checa</b>		x	x		x		
<b>Suecia</b>			x			x	x
<b>Suiza</b>					x		
<b>Turquía</b>		x	x				

Fuente: elaboración propia a partir de OCDE (2007 y 2012) y Banco de España (2010).

### **3. LA REFORMA DEL SISTEMA PÚBLICO DE PENSIONES EN ESPAÑA.**

La reforma llevada a cabo en España modifica diversos aspectos del sistema de Seguridad Social; y por tanto, afecta al sistema público de pensiones. En lo referente a las pensiones, ésta es la reforma más importante de los últimos veinte años, ya que entre otras medidas, retrasa la edad de jubilación.

Aunque esta reforma se elaboró en 2011, no ha entrado en vigor en su totalidad hasta el 1 de enero de 2013. La normativa que recoge su contenido es Ley 27/2011 sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social, y el Real Decreto 1716/2012, que desarrolla algunos aspectos. No obstante, aclarar que la primera norma refleja lo alcanzado en el Acuerdo Social y Económico para el crecimiento, el empleo y la garantía de las pensiones de 2011.

El objetivo principal de esta reforma es reducir el gasto en pensiones. En 2011, este gasto supuso un 8% del PIB; sin embargo, las previsiones indican que en 2050 se duplicará. Además, según datos del INE (Instituto Nacional de Estadística), la población española mayor de 65 años representa el 16% de la población, y las previsiones indican que en 2050 alcanzará el 32%, dejando patente el envejecimiento de la población, y la necesidad de implantar cambios.

Asimismo, el sistema actual de pensiones es de reparto, pero se observa un aumento del número de pensionistas y una disminución de los cotizantes, lo que hace insostenible su futura financiación. De hecho, algunas estimaciones mostraban que si no se hubieran realizado cambios, aparecería un desequilibrio entre ingresos y gastos en el medio plazo.

A continuación pasamos a estudiar los aspectos de la reforma que afectan al sistema público de pensiones, comparando la nueva normativa con la anterior.

#### **3.1. LA EDAD DE JUBILACIÓN.**

Desde el 1 de enero de 2013 se amplía de manera progresiva la edad de jubilación de los 65 a los 67 años. El paso de los 65 a los 67 años se aplica de manera gradual, ampliando un mes por año hasta 2018, y dos meses por año desde 2019 a 2027. De esta manera, a partir del 2027, la edad de jubilación será de 67 años para todos. No obstante, podrán jubilarse a los 65 años las personas que acrediten 38 años y 6 meses cotizados.

Además, se mantiene el periodo mínimo de cotización de 15 años; e igualmente, de estos quince años, dos años deben estar dentro de los quince inmediatamente anteriores a la jubilación.

#### **3.2. CÁLCULO DE LA BASE REGULADORA.**

La base reguladora es un cociente que también ha sufrido modificaciones. Tras la reforma, la base es el cociente que resulta de dividir por 350 (antes era 210) las bases de cotización del beneficiario durante los 300 meses (25 años) inmediatamente anteriores al mes previo a la jubilación; mientras que anteriormente se tomaban los 180 meses anteriores; es decir, 15 años.

Esta medida también se aplica gradualmente. Concretamente:

- En 2013 se dividirá por 224 las bases de cotización de los 192 meses anteriores.
- En 2014 se dividirá por 238 las bases de los 204 meses anteriores.
- Y así sucesivamente hasta completar el cálculo indicado en enero de 2022.

### **3.3. CUANTÍA.**

La cuantía de la pensión de jubilación, en su modalidad contributiva, se determina aplicando a la base reguladora los siguientes porcentajes:

- Por los primeros 15 años cotizados: 50%.
- A partir del décimo sexto año, por cada mes adicional de cotización, comprendido entre los meses 1 y 248, se añade el 0,19%, y por los que rebasen el mes 248, se añade el 0,18%, sin que el porcentaje supere el 100% de la pensión; excepto cuando se accede a una edad superior a los 67 años, o con 65 años y 38,5 años cotizados.

En este último caso se añade un porcentaje adicional por cada año cotizado entre la edad legal de jubilación (67 ó 65) y la edad efectiva de jubilación. Esta cuantía está en función de los años cotizados hasta la edad de jubilación; en concreto:

- Hasta 25 años cotizados: el 2%.
- Entre 25 y 37 años cotizados: el 2,75%.
- A partir de 37 años cotizados: el 4%.

Por último, indicar que esta medida se aplica paulatinamente hasta 2027:

-Durante los años 2013 a 2019: por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 163, el 0,21%; y por los 83 meses siguientes, el 0,19%.

-Durante los años 2020 a 2022: por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 106, el 0,21%; y por los 146 meses siguientes, el 0,19%.

-Durante los años 2023 a 2026: por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 49, el 0,21%; y por los 209 meses siguientes, el 0,19 %.

-A partir del año 2027: por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 248, el 0,19%; y por los 16 meses siguientes, el 0,18%.

Anteriormente, por los primeros quince años cotizados, se computaba el 50%, mientras que por cada año adicional de cotización, comprendido entre el decimosexto y el vigésimo quinto, ambos incluidos, se aplicaba el 3%. Finalmente, por cada año adicional de cotización, a partir del vigésimo sexto, se aplicaba el 2%, sin que el porcentaje aplicable a la base reguladora superara el 100%.

### **3.4. JUBILACIÓN ANTICIPADA.**

Al igual que en la edad ordinaria de jubilación, se produce un retraso de dos años en la edad de jubilación anticipada; no obstante, esta medida no se establece de

forma gradual, pasando de 61 a 63 años el 1 de enero de 2013. Asimismo, son necesarios 33 años cotizados.

No obstante, bajo determinadas circunstancias, el trabajador podrá jubilarse a los 61 años; por ello, surgen dos modalidades de acceso a la jubilación anticipada:

En primer lugar, la derivada del cese en el trabajo por causa no imputable al trabajador. En este caso se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Acreditar 61 años.
- Encontrarse inscrito en la Oficina de Empleo al menos 6 meses antes a la solicitud de la jubilación.
- Acreditar un periodo mínimo de cotización de 33 años (antes eran 30).
- El cese se haya producido por una situación de crisis o cierre de la empresa.

En este supuesto la pensión se reduce por cada trimestre que falte para alcanzar la edad de jubilación en un 1,875% para los trabajadores con menos de 38 años y 6 meses cotizados, y del 1,625% para los trabajadores con 38 años y 6 meses cotizados o más.

La segunda opción es por voluntad del interesado, y los requisitos son distintos:

- Acreditar 63 años.
- Acreditar un periodo mínimo de 33 años cotizados.
- La pensión debe ser superior a la mínima que correspondería al interesado por su situación familiar al cumplir 65 años; ya que si ésta es inferior, no se obtiene la jubilación anticipada.

Por último, se mantiene la posibilidad de jubilación anticipada a los 60 años, para los trabajadores que tuvieran la condición de mutualista el 1 de enero de 1967. En este caso, la cuantía de la pensión se reduce en un 8% por cada año o fracción que le falte al trabajador para cumplir 65 años.

### **3.5. PERIODO DE COTIZACIÓN.**

Otra medida es el aumento gradual de los periodos de cotización de 35 a 38 años y 6 meses en siete pasos, incrementando seis meses cada vez, durante el periodo transitorio de 2013 a 2027.

Aquellos trabajadores que no hayan cotizado esos 38,5 años también podrán jubilarse a los 65 años, pero no se percibirá el 100% de la pensión. No obstante, solo se requerirán 37 años cotizados si la edad de jubilación es de 67 años.

Por último, para hallar la prestación del trabajador se incrementa paulatinamente el cómputo de jubilación de 15 a 25 años desde el 2013 al 2022.

### **3.6. JUBILACIÓN PARCIAL.**

La jubilación parcial se produce cuando se han cumplido los 67 años (antes eran 65 años) y hay una reducción de la jornada de trabajo entre un mínimo de un 25% y un 75% (en el caso de no realizarse un contrato de relevo); no obstante, durante

el disfrute de la jubilación parcial, empresa y trabajador cotizan por la base de cotización que corresponde, como si el trabajador hubiera seguido a jornada completa.

Asimismo, destacar que al entrar en vigor la reforma desaparece la jubilación especial a los 64 años.

### **3.7. INCENTIVOS A LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA LABORAL.**

Se han introducido diversos incentivos a la prolongación voluntaria de la vida laboral. En primer lugar, a las carreras inferiores a 25 años se aplica un 2% anual adicional, a partir de los 67 años de edad. Entre 25 y 37 años cotizados, el incentivo será del 2,75% anual; y finalmente, para una carrera laboral completa, un 4% anual, a partir de los 65 ó 67 años de edad.

Esto supone un cambio respecto a la normativa anterior, ya que ésta distinguía dos casos: si se tenían 40 años cotizados se aplicaba un 3% por cada año cumplido, desde los 65 años hasta la jubilación o, en caso contrario, se aplicaba un 2% por cada año completo, desde los 65 años hasta la jubilación.

### **3.8. COMPLEMENTOS PARA PENSIONES INFERIORES A LA MÍNIMA.**

En este caso se han introducido varias incompatibilidades, de manera que el importe de estos complementos no puede ser superior a la cuantía de las pensiones de jubilación e invalidez en sus modalidades no contributivas vigentes en cada momento. Por ello, los complementos a mínimos de pensiones contributivas no pueden ser superiores a la pensión en su modalidad no contributiva.

No obstante, se han establecido algunas excepciones en las pensiones de gran invalidez y orfandad, incrementándose en la pensión de viudedad, aunque el límite de los complementos sólo quedará referido al de la pensión de viudedad, incrementando la pensión de orfandad.

Adicionalmente, si existe un cónyuge a cargo del pensionista, el importe de los complementos no puede ser superior a la cuantía de la pensión no contributiva para las unidades económicas en las que concurren dos beneficiarios con pensión.

Sin embargo, los complementos de los pensionistas de gran invalidez para remunerar a la persona que le atiende no se ven afectados por estos límites.

Por último, señalar que para percibir estos complementos se exige residencia en España.

### **3.9. EXENCIÓN PARCIAL DE LA OBLIGACIÓN DE COTIZAR A LA SEGURIDAD SOCIAL CON 65 AÑOS O MÁS.**

Aquellos trabajadores, que después de los 65 años sigan trabajando, pueden beneficiarse de una exención parcial de la cotización si cumplen los siguientes requisitos: tener 65 años y 38,5 años de cotización, ó 67 años y 37 años de cotización (anteriormente eran 65 años y 35 años cotizados).

### **3.10. INCAPACIDAD PERMANENTE.**

Respecto a la pensión de incapacidad permanente, se integran las lagunas de cotización en la base reguladora de la pensión.

Además, con entrada en vigor el 1 de enero de 2014, se establece la incompatibilidad de la pensión de incapacidad permanente absoluta y de gran invalidez con el trabajo, por cuenta propia o ajena, a partir de la edad de acceso a la pensión de jubilación.

### **3.11. AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA POR ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.**

Esta protección es obligatoria, pero se puede desarrollar en régimen de colaboración con la Seguridad Social en el caso de socios de cooperativas comprendidos en el Régimen especial de los trabajadores, por cuenta propia o autónomos, siempre que las cooperativas dispongan de un sistema inter-cooperativo de prestaciones sociales, complementario al sistema público, para cubrir estas contingencias. Además, se debe contar con la autorización de la Seguridad Social con anterioridad al 1 de enero de 2013 para colaborar en la gestión de la prestación económica de incapacidad temporal.

### **3.12. FACTOR DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL.**

Esta medida, que anteriormente no existía, trata de asegurar la futura viabilidad del sistema, actualizando varios parámetros según la evolución demográfica del país. En concreto, trata de mantener la proporcionalidad entre las contribuciones y las prestaciones esperadas; de manera que, a partir del año 2027, los parámetros fundamentales del sistema se revisarán por las diferencias entre: la evolución de la esperanza de vida a los 67 años de la población, en el año en que se efectúe la revisión, y la esperanza de vida a los 67 años en 2027. Estas revisiones se efectuarán cada 5 años.

### **3.13. BENEFICIOS POR CUIDADO DE HIJOS.**

Con esta nueva Ley se implantan varios beneficios por el cuidado de los hijos. En primer lugar, en caso de nacimiento, adopción o acogida, se computa como cotizado el periodo interrumpido de la cotización entre los 9 meses anteriores al nacimiento, o los 3 meses anteriores a la adopción o acogimiento, y la finalización del sexto año posterior.

La duración es de 112 días por cada hijo, menor adoptado o acogido. Este periodo se incrementa anualmente a partir de 2013 y hasta el 2018, hasta alcanzar el máximo de 270 días por hijo en 2019.

Igualmente, los tres años de periodo de excedencia por cuidado de hijos se consideran periodo de cotización efectiva.

### **3.14. PENSIÓN DE ORFANDAD.**

En primer lugar, aclarar que este aspecto ya entró en vigor el 2 de agosto de 2011, regulándose el derecho a la pensión de orfandad cuando los hijos del fallecido sean menores de veintiún años, o estén incapacitados para el trabajo.

En los casos en que el huérfano no trabaja, o sus ingresos son inferiores al salario mínimo interprofesional, la pensión se prolonga hasta los 25 años.

Si el huérfano estuviera cursando estudios y cumpliera 25 años durante el transcurso del curso escolar, la percepción se mantiene hasta el día primero del mes inmediatamente posterior al del inicio del siguiente curso académico.

Aunque el límite general entró en vigor en 2011, el límite de veinticinco años se aplica progresivamente desde 2012 hasta 2014, de manera que en 2012 el límite eran veintitrés años y en 2013, veinticuatro años.

Respecto a la normativa anterior, la edad máxima era de 18 años, aunque si el huérfano no trabajaba o percibía rentas inferiores al salario mínimo, la pensión se prolongaba hasta los 22 años en huérfanos simples y 24 años en huérfanos absolutos.

### **3.15. CONVENIO ESPECIAL EN EXPEDIENTES DE REGULACIÓN DE EMPLEO (ERE).**

La modificación más relevante en este ámbito es que las cotizaciones de los trabajadores afectados por un ERE, y que estén suscritos en el convenio especial recogido en el artículo 51.15 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, son a cargo del empresario hasta los 63 años y, desde la extinción de la relación laboral, cese de la obligación de cotizar o extinción de la prestación por desempleo.

No obstante, se mantiene el límite anterior de 61 años en los casos de ERE por causas económicas.

### **3.16. OTRAS MEDIDAS.**

Desde el 1 de enero de 2012 se produce la integración del Régimen Especial de los Empleados del Hogar en el Régimen General de la Seguridad Social.

Finalmente, se han incrementado las medidas de protección social para los jóvenes en programas formativos y de investigación, de manera que se suscriben en un convenio especial y computa la cotización de los periodos formativos hasta un máximo de dos años.

### **3.17. SÍNTESIS DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS.**

Analizando las medidas implementadas, observamos que los cambios más significativos afectan a diversos elementos paramétricos (edad de jubilación, periodo de cálculo y factor de sostenibilidad), y que, en general, se endurecen las medidas para el acceso a la jubilación, tratando de incrementar ingresos y disminuir gastos.

Este último aspecto se consigue, especialmente, a través de tres medidas: en primer lugar, con el retraso de las edades de jubilación ordinaria, parcial y anticipada; así como con la eliminación de la jubilación especial. En segundo lugar, con el aumento de los años de cotización necesarios para alcanzar una pensión completa. Por último, con el incremento del periodo de cálculo de la pensión hasta 25 años; de manera que la cuantía de la pensión final disminuirá, ya



que los salarios de las carreras profesionales iniciales suelen ser inferiores a los salarios finales.

No obstante, se han introducido varias mejoras: por el cuidado de hijos, para los empleados del hogar y para los jóvenes. Asimismo, se ha incluido una revisión de los parámetros fundamentales para asegurar las sostenibilidad del sistema.

Para finalizar este apartado incluimos la tabla 3, donde se muestran las medidas más importantes, distinguiendo entre la situación antes y después de la reforma, así como la fecha o periodo de implantación.

**Tabla 3:** Comparativa de los principales cambios de la reforma de pensiones.

	<b>Antes de reforma</b>	<b>Después de la reforma</b>	<b>Método de implantación</b>
<b>Edad de jubilación (ordinaria)</b>	65 años	67 años, ó 65 años con 38 años y 6 meses cotizados	Gradual desde 2013 a 2027
<b>Base reguladora</b>	La base de 210 entre los 180 meses cotizados previos a la jubilación	La base es 350 y se divide entre los 300 meses cotizados previos a la jubilación	Gradual desde 2013 a 2022
<b>Años cotizados para jubilación</b>	35 años	38 años y 6 meses; ó 37 años si es a los 67 años	Gradual desde 2013 a 2027
<b>Periodo de cómputo para el cálculo</b>	15 años	25 años	Gradual desde 2013 a 2022
<b>Jubilación anticipada</b>	61 años con mínimo de 30 años cotizados	63 años (baja voluntaria) ó 61 años (baja forzosa) pero ambos con mínimo de 33 años cotizados	Desde 01/01/2013
<b>Jubilación parcial</b>	65 años	67 años	Gradual desde 2013 a 2027
<b>Jubilación especial</b>	64 años	Desaparece	Desde 01/01/2013
<b>Prolongación de la vida laboral después de la edad de jubilación ordinaria</b>	Incentivos de: • 2% por cada año con menos de 40 años cotizados • 3% por año, con 40 años cotizados	Incentivos de: • 2% por año, con 25 años cotizados • 2,75% por año, entre 25 y 37 años cotizados • 4% por año, con más de 37 años cotizados a los 65 ó 67 años	Desde 01/01/2013
<b>Factor de Sostenibilidad</b>	No existía	Revisión de parámetros según la esperanza de vida a los 67 años	A partir de 2027 y cada 5 años
<b>Beneficio por cuidado de los hijos</b>	No existía	Computa la cotización interrumpida durante este periodo. También computan 3 años de excedencia.	Desde 112 días por hijo en 2013, hasta 270 días por hijo en 2019
<b>Pensión orfandad</b>	Huérfanos menores de 18 años en el momento de la causa.	Huérfanos menores de 21 años en el momento de la causa	Desde 02/08/2011
<b>Empleados del hogar</b>	No existía	Integración del Régimen Especial de los Empleados del Hogar en el Régimen General.	Desde 01/01/2012
<b>Periodos de formación de jóvenes.</b>	No existía	Convenio especial hasta un máximo de dos años	Desde 01/01/2013

Fuente: elaboración propia.

## **4. IMPLICACIONES Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DE LA REFORMA ESPAÑOLA.**

En primer lugar, al analizar la reforma española del sistema público de pensiones debemos preguntarnos si ésta era necesaria. Para ello, analizamos la situación económica y demográfica actual en España.

Comenzando por la tasa bruta de natalidad, según el INE, ésta ha ido descendiendo desde 1975 (18,75) hasta 2011 (10,20), ya que a pesar del leve repunte experimentado durante el periodo 2002-2008, debido al efecto de la inmigración, actualmente vuelve a disminuir.

Sin embargo, la esperanza de vida ha ido incrementando desde 1991, situándose en los 82,09 años de media. Distinguiendo por sexos, los hombres alcanzan los 79,15 años y las mujeres los 84,97 años (año 2011, INE).

Unido a estos dos factores, la tasa total de dependencia ha ido incrementándose desde 2007, situada en 47,41%, hasta alcanzar un 50,39% en 2012. Además, se prevé que llegue al 75,5% en 2050.

Igualmente, a lo largo de los últimos años ha crecido tanto el número de pensiones como el importe medio. Concretamente, según datos del INE, se observa una evolución positiva del número de pensionistas desde 1995, momento en el que había casi 7 millones de pensionistas (6.903.083). Por su parte, en 2002 se superaban los 7.700.000; esta cifra rebasaba los 8 millones (8.231.379) en 2007 y, en diciembre de 2012, casi se alcanzaron los 9 millones (8.999.045). Esta evolución supone un crecimiento del 30,36% durante el periodo 1995-2012.

Respecto a la pensión media, ésta ha evolucionado desde 375,25 euros en 1995 hasta 836,27 euros en 2012, suponiendo un incremento del 122% (según datos INE).

Por otro lado, los datos de empleo muestran una delicada situación. Según la encuesta de población activa del INE (enero 2013), durante 2012 el empleo se redujo en 850.500 personas, y el paro se situó en 5.965.400 personas, suponiendo un 26,02% de la población activa.

Con todos estos datos demográficos, de pensiones y de ocupación, así como de la futura evolución demográfica, se puede decir que el gasto público en pensiones incrementará en los próximos años, pudiendo existir algún desequilibrio (mayores gastos que ingresos).

En consecuencia, parece que esta reforma está justificada; sin embargo, es necesario examinar si las medidas serán capaces de recortar los gastos e incrementar los ingresos, evitando posibles déficits.

Domenech (2011) muestra que con la reforma se reducirá la generosidad (pensión media/productividad media) del sistema debido al incremento del periodo de cálculo, y al endurecimiento de los requisitos para llegar al 100% de la base reguladora. Este autor estima que sin reforma, el gasto en pensiones sobre el PIB llegaría casi al 19% en 2057, pero con la reforma sólo alcanzará el 15%. Asimismo, el Banco de España (2011) estima que la reforma puede suponer un ahorro del 2,84% sobre el PIB.

Por su parte, Conde-Ruiz y González (2012) estiman que la ampliación del periodo de cálculo (hasta 25 años) puede suponer un descenso medio en el gasto de 1,2% del PIB, desde su implementación hasta 2051. No obstante, Alonso y Herce (2003) sólo estiman el descenso en un 0,8%; mientras que Da-Rocha y Lores (2005) prevén una disminución del 1,6% en 2050.

Respecto al retraso de la edad de jubilación hasta los 67 años, según Sánchez (2010), puede producir un ahorro del gasto de 3,4 puntos porcentuales en el año 2050.

En cómputo global, Conde-Ruiz y González (2012) estiman que los cambios más significativos (retraso de la edad de jubilación y ampliación del periodo de cálculo) podrían llegar a suponer un ahorro máximo del 2,87% del PIB en el año 2051.

A pesar de esto, no debemos olvidar posibles impactos negativos, como la repercusión en el paro, ya que al alargarse la edad de jubilación, no permitirá la entrada de nuevos empleados en esos puestos de trabajo.

Igualmente, la modificación del periodo de cálculo puede suponer un descenso en la pensión media y, según indican Conde-Ruiz y González (2012), éste será mayor en el caso de las mujeres.

Dada esta evidencia, podemos afirmar que la reforma era necesaria y permitirá un ahorro en el gasto público, así como una mayor sostenibilidad futura. Sin embargo, debemos señalar que esto se ha hecho a costa de endurecer el acceso a la jubilación, junto con el posible descenso de la pensión media; y por tanto, de la calidad de vida de las personas que perciban pensiones más bajas. Asimismo, el retraso de la edad de jubilación puede tener un posible impacto negativo en las tasas de paro, especialmente si la economía no es boyante, y no se crean nuevos puestos de trabajo.

## **5. CONCLUSIONES.**

La futura viabilidad de los sistemas públicos de pensiones es un tema de actualidad en los países occidentales, ya que aspectos como el envejecimiento poblacional, el incremento de la esperanza de vida, o la evolución del mercado laboral han provocado un considerable aumento del gasto público.

Esta situación ha puesto de manifiesto la necesidad de reformas; de hecho, países de todo el mundo han comenzado a realizarlas, especialmente desde el inicio de la crisis en 2007. Sin embargo, las reformas acometidas han sido diferentes en cada país, incluso algunos aún no las han implantado o iniciado.

En general, las reformas pueden dividirse entre paramétricas y estructurales. Las reformas paramétricas están relacionadas con la prolongación de la vida laboral, el retraso de la edad de jubilación, la modificación de los periodos de referencia, las bases de cálculo y las prestaciones. Por otra parte, las reformas estructurales son las relacionadas con la estructura del sistema; es decir, si se basan en sistemas de reparto (las contribuciones de los trabajadores actuales financian las pensiones de ese momento), de capitalización (cada trabajador contribuye a formar su propia pensión pública individual) o mixtos (mezcla de reparto y capitalización).

En general, las reformas más acometidas en los países de la OCDE son las paramétricas, y dentro de estas, el incremento de la edad de jubilación, medida que ha centrado el debate público, dada la coyuntura actual de mayores tasas de paro.

Respecto a la reforma del sistema español, que ha entrado en vigor en 2013, es una de las reformas más importantes desarrolladas en España durante los últimos veinte años, destacando la ampliación de la edad de jubilación hasta los 67 años.

La reforma española se ha llevado a cabo principalmente por dos razones interrelacionadas: la crisis demográfica del país y el aumento del gasto en pensiones.

Las magnitudes demográficas muestran que España experimenta un aumento de las tasas de dependencia y de esperanza de vida que, junto con un descenso de las tasas de natalidad, provocan una disminución de la población activa.

Estos hechos son especialmente relevantes porque el sistema español se basa en un sistema de reparto, donde la población activa paga las pensiones vigentes en cada momento. Por tanto, la disminución de los cotizantes y el aumento de los pensionistas hacen insostenible la futura financiación del sistema. De hecho, algunas estimaciones mostraban que si no se hubieran realizado cambios, aparecería un desequilibrio entre ingresos y gastos en el medio plazo.

Por consiguiente, esta reforma prevé un ahorro en el gasto público, así como una mayor sostenibilidad futura; a pesar de que esto se ha hecho a costa de endurecer algunas medidas para acceder a la jubilación, junto con el posible descenso de la pensión media, y el aumento de las tasas de paro.

No obstante, esta reforma parece que respeta los tres principios que debería poseer un sistema de pensiones: equidad (las pensiones varían según las contribuciones), flexibilidad (se recogen casos fuera de la norma general bajo determinadas circunstancias, como la jubilación anticipada) y gradualidad (entra en vigor en 2013 y su transitoriedad dura hasta 2027).

Además, se ha introducido un factor de sostenibilidad para realizar ajustes según la evolución de la población; por lo que se revisará la esperanza de vida futura y asegurará la proporcionalidad entre las contribuciones y prestaciones esperadas. De esta manera, se proporcionará estabilidad presupuestaria a largo plazo, y se retrasará la aparición de posibles desequilibrios.

A pesar de todo, para confirmar la conveniencia de estas reformas, tanto en España como en otros países, habrá que observar la repercusión que tienen a lo largo de los próximos años, y evaluar si son suficientes para afrontar los cambios que se están produciendo en la economía y la población, ya que no todos países han adoptado las mismas soluciones.

## **- REFERENCIAS.**

ALONSO, J.; HERCE, J. A. (2003): Balance del sistema de pensiones y boom migratorio en España. Proyecciones del modelo MODPENS de FEDEA. *Documento de Trabajo 2003-02*, FEDEA.

BANCO DE ESPAÑA (2010): *La reforma del sistema de pensiones en España*. Banco de España, Dirección General del Servicio de Estudios.

BANCO DE ESPAÑA (2011): *Informe anual 2011*, Madrid.

COMISIÓN EUROPEA (2012): The 2012 Ageing Report: economic and budgetary projections for the 27 EU member states (2010-2060). *European Economy 2/2012*, European Union.

CONDE-RUIZ, J.I.; GONZÁLEZ, C.I. (2012): Reforma de pensiones 2011 en España: una primera valoración. *Colección Estudios Económicos 01-2012*, FEDEA.

DA-ROCHA, J. M.; LORES F. (2005): ¿Es urgente reformar la seguridad social? *WP 5-05*, Universidad de Vigo, RGEA.

DOMENECH, R. (2011): La reforma de las pensiones públicas en España dentro del marco europeo. *Jornada de Pensiones BBVA, 28 de Septiembre de 2011*. Disponible en: <http://www.bbvaresearch.com> [Consultado el 25 de abril de 2013]

OCDE (2007): *Pensions at a Glance: Public Policies across OECD Countries*, Paris.

OCDE (2011): *Global Pension Statistics*. OCDE. Disponible en: <http://www.oecd.org> [Consultado el 25 abril de 2013]

OCDE (2012): *OCDE Pensions Outlook 2012*. OCDE Publishing. Disponible en: [www.oecd.org](http://www.oecd.org) [Consultado el 25 abril de 2013]

SÁNCHEZ, A. (2010): Endogenous retirement and public pension system reform in Spain. *Economic Modelling*, 27(1), 336-349

## **- NORMAS LEGALES**

ACUERDO SOCIAL Y ECONÓMICO PARA EL CRECIMIENTO, EL EMPLEO Y LA GARANTÍA DE LAS PENSIONES de 2 de febrero de 2011 suscrito en Real Decreto-ley 1/2011, de 11 de febrero, de medidas urgentes para promover la transición al empleo estable y la recualificación profesional de las personas desempleadas.

LEY 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social.

REAL DECRETO 1716/2012, de 28 de diciembre de desarrollo de las disposiciones establecidas, en materia de prestaciones, por la ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de la seguridad social.

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

REAL DECRETO-LEY 28/2012, de 30 de noviembre, de medidas de consolidación y garantía del sistema de la Seguridad Social.

## **- PÁGINAS WEB CONSULTADAS**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE): [www.ine.es](http://www.ine.es)

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), Global Pensions Statistics section: [www.oecd.org/daf/pensions/gps](http://www.oecd.org/daf/pensions/gps)

# VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LOS MODELOS DE E-PARTICIPACIÓN. APLICACIÓN A LA E-COGNOCRACIA<sup>1</sup>.

**CRISTINA PÉREZ ESPÉS**

Facultad de Economía y Empresa/Estructura e Historia Económica y Economía Pública  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2,50005 Zaragoza

**NATIVIDAD BLASCO DE LAS HERAS**

Facultad de Economía y Empresa/Contabilidad y Finanzas  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2,50005 Zaragoza

**JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ**

Facultad de Economía y Empresa/Estructura e Historia Económica y Economía Pública  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2,50005 Zaragoza

perezesp@unizar.es

## Resumen:

Desde sus orígenes, el concepto de gobierno electrónico ha perseguido la modernización e innovación en el ámbito de la gestión pública. Las actividades del sector público en los años sucesivos se han centrado, entre otras cosas, en la creación de valor añadido y en la implicación de la ciudadanía en el proceso político a través de la e-participación. Nuevos modelos de e-participación han sido reclamados para responder a los nuevos retos (transparencia, rendición de cuentas, participación, control...) que presentan las sociedades democráticas actuales. Una forma de evaluar el valor añadido creado por la implantación de estos modelos sería la medición en términos monetarios de su impacto económico y social. En lo que sigue se presenta una metodología para valorar en términos monetarios los impactos económicos y sociales de un modelo de e-participación utilizando el Análisis Coste-Beneficio y las Técnicas de Decisión Multicriterio. Esta metodología se ha aplicado a una experiencia real realizada por el GDMZ en el municipio aragonés de Cadrete (Zaragoza, España), basada en el modelo de democracia cognitiva conocido como e-cognocracia.

Palabras claves: e-participación, e-cognocracia, impacto económico y social, análisis Coste-Beneficio.

Área Temática: Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract:

From its origin, the concept of e-government has been orientated towards the modernization and innovation of Public Administration. In subsequent years, the activities of Public Sector have focused, among other things, on the creation of added value and the involvement of citizens in the political process through e-participation. New models of e-participation have been required to respond to new challenges (transparency, accountability, participation, control...) which present the current democratic societies. A way for evaluating the added value created by the implementation of these models would be to measure its economic and social impacts. Next, this paper proposes a methodology that evaluates in monetary terms the economic and social impacts of a model of e-participation using the Cost-Benefit Analysis and Multicriteria Decision Techniques. This methodology has been applied to a real experience by GDMZ in Cadrete (Zaragoza, Spain), based on cognitive democracy model known as e-cognocracy.

Key words: citizen participation, e-cognocracy, economic and social valuation , cost benefit analysis

Thematic Area: Public Sector Economy. Public Administration and Governance.

---

<sup>1</sup> Trabajo parcialmente financiado por el proyecto "Social Cognocracy Network" (Ref. ECO2011-24181) del Ministerio de Ciencia e Innovación. España.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el desarrollo y el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) ha influido en los valores y comportamientos que configuran la cultura organizativa de una empresa, ya sea pública o privada. El concepto e-gobierno se encuentra en constante estado de evolución (Jaeger, 2003) y se ha convertido en una expresión que abarca multitud de actividades e intentos de innovación y modernización en el campo de la gestión pública (Wimmer, 2002). Buscando la efectividad de la Administración, el Gobierno Electrónico debe perseguir (Moreno, 2007) la e-participación de los ciudadanos en la mejora de su calidad de vida. Macintosh definió la e-participación como "el uso de las TIC para ampliar y profundizar en la participación política de los ciudadanos, para que puedan conectarse entre sí y con sus representantes electos" (Macintosh, 2004). Este concepto, a su vez, incluye a los ciudadanos y todos los actores involucrados en los procesos de la toma de decisiones públicas, por lo que la participación electrónica también forma parte de la democracia electrónica ó e-democracia (Clift, 2003).

Con el paso del tiempo, la democracia ha encontrado mayor dificultad de reacción ante un contexto cada vez más complejo, incierto y dinámico. La complejidad de los problemas planteados en la sociedad actual requieren una gestión pública más participativa que sea capaz de aprovechar el talento y el potencial creativo de la ciudadanía (Pérez Espés y otros, 2011).

Nuevos modelos de e-participación han sido exigidos para responder a los nuevos retos (transparencia, rendición de cuentas, participación, control...) que presentan las sociedades democráticas actuales. En la última década, numerosas experiencias de e-participación se han llevado a cabo en diferentes partes del mundo. Algunos ejemplos de ellos pueden verse en: Phang y Kankanhalli (2008) y Panopoulou y otros (2010). Estos proyectos han contribuido a revitalizar la democracia a través del incremento de la transparencia en el gobierno y de la creación de nuevos espacios políticos que han facilitado la comunicación y la participación de la Sociedad.

El concepto de e-participación es relativamente nuevo y todavía no hay muchas investigaciones acerca del valor añadido que produce la implantación de los modelos de participación electrónica en la sociedad. Para ello, este trabajo propone una metodología que permitirá valorar en términos monetarios el valor añadido a través de los impactos económicos y sociales de un modelo de e-participación utilizando el Análisis Coste-Beneficio y las Técnicas de Decisión Multicriterio. Esta metodología se ha aplicado a una experiencia real realizada por el GDMZ en el municipio aragonés de Cadrete (Zaragoza, España), basada en modelo de democracia cognitiva conocido como e-cognocracia (Moreno, 2003a, 2004, 2006; Moreno-Jiménez y Polasek, 2003, 2004, 2005). Ésta es un nuevo sistema de representación democrática que combina la democracia liberal o representativa y la democracia directa o participativa con una finalidad cognitiva. Utiliza la decisión multicriterio como soporte metodológico, la red como soporte de comunicaciones y el sistema democrático como elemento catalizador del aprendizaje (Moreno, 2003).

El trabajo se ha estructurado como sigue: la Sección 1 recoge la Introducción; la Sección 2 repasa brevemente los Antecedentes; la Sección 3 presenta la metodología que permite el estudio del valor añadido de los modelos de e-participación; la Sección 4 aplica esa metodología al caso práctico llevado a cabo en Cadrete (Zaragoza); la Sección 5 sintetiza y resalta las conclusiones más destacadas.

## 2. ANTECEDENTES

La mayoría de Gobiernos de gran parte del mundo están promoviendo varias iniciativas en Gobierno electrónico, por lo que cada vez se invierte más en tecnologías de información y comunicación las cuales ayudan en la innovación del sector público.

Un argumento de peso para invertir en e-gobierno, analizado desde una perspectiva macroeconómica, podría ser que el gobierno constituye una parte significativa del PIB y por lo tanto tiene un impacto significativo en la economía. De esta manera, garantizar la eficiencia y eficacia en el gobierno no sólo es esencial, sino también necesario para mejorar su funcionamiento y su capacidad para promover el desarrollo nacional. Además, un gobierno más eficaz implica a su vez mejor preparación para participar en la economía mundial y aprovechar las oportunidades de la globalización (Ahmed, 2006). Al margen de los requisitos materiales necesarios para poder implantar de manera generalizada la utilización de las tecnologías de la comunicación (eficacia y eficiencia), hay que tener siempre presente que las administraciones públicas deben perseguir fundamentalmente la efectividad del sistema (subsistencia de la especie), y no tanto la eficacia y la eficiencia del mismo, que no son valores estrictamente democráticos (Moreno, 2006). Se entiende (Moreno, 1997) por efectividad la detección de los criterios relevantes para la resolución de un problema (hacer lo correcto). Eficacia es alcanzar las metas marcadas para los objetivos fijados y eficiencia es hacer las cosas con la mejor asignación de recursos posibles (hacerlo correctamente).

Con el fin de aumentar la transparencia en la gestión pública y crear nuevos espacios políticos de comunicación y participación y de esta manera revitalizar la democracia se han llevado a cabo numerosas iniciativas de participación ciudadana basadas en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Moreno-Jiménez y Velázquez, 2011).

Los procesos de participación incluyen acciones de información, implicación y consulta ciudadana, con el fin de facilitar los procesos democráticos y la comunicación entre el gobierno y los ciudadanos. Un modelo de participación establece las relaciones entre diseño de políticas públicas y las actividades de participación necesarias para llevar a cabo ese diseño (Paganelli y Guli, 2010).

Macintosh (2004) agrupa estos modelos en tres grandes categorías (Ahmed, 2006):

- (i) Información, es decir, un flujo unidireccional de información por parte del gobierno a los ciudadanos.
- (ii) Consulta, es decir, una relación de doble vía-Gobierno y Ciudadano, donde existe el feedback.
- (iii) La participación activa, es decir, un acuerdo de asociación con el gobierno en el que se exige la participación ciudadana para definir y formular una política.

Actualmente, y cada vez más, están apareciendo nuevos modelos de participación electrónica que pretenden, básicamente, subsanar las limitaciones presentadas por la democracia tradicional, aunque en determinadas ocasiones la experiencias de e-participación persiguen otro tipo de fines (por ejemplo, el enfoque cognitivo –aprendizaje y formación- dado a la e-cognocracia). En este sentido, para poder analizar la viabilidad integral de este tipo de experiencias de e-participación, es necesario determinar su valor añadido. Para ello, hay que identificar y cuantificar en las unidades apropiadas los impactos alcanzados (económicos, sociales, ambientales...). Más aún, tanto para las experiencias de e-participación públicas (financiadas con fondos públicos) como para las privadas, es aconsejable poder estimar en términos monetarios el valor añadido de los impactos. De esta forma, se podrán evaluar la eficiencia (hacer lo correcto), la eficacia (alcanzar las metas) y la efectividad (hacer lo correcto) de las instituciones u organismos (públicos o privados

En la literatura, aparecen algunos trabajos como el de Bhatnagar (2003) que además de identificar las metas u objetivos a alcanzar en diferentes iniciativas de gobierno electrónico, establece cómo conseguir esos objetivos fijados para que tengan impacto. Para ello, el autor,



se basó en una recopilación de diversos ejemplos de aplicaciones de e-gobierno en diferentes países tales como Corea, México, India, Filipinas entre otros. Para conseguir impacto social, las metas que planteó Bhatnagar fueron: i) incrementar la transparencia; ii) Reducir la corrupción administrativa; iii) Mejorar los servicios de entrega y iv) empoderamiento (empowerment). A su vez, también estableció otras 4 metas u objetivos para conseguir impacto económico: i) Simplificación de los procesos administrativos; ii) Reducción de tasas administrativas para los negocios; iii) Aumento de los ingresos y iv) Reducción de costes y ahorros presupuestarios.

Otros trabajos, como es el caso de Ajilian y Crameri (2011) analizan cuáles podrían ser los impactos económicos y sociales de una administración electrónica eficaz y eficiente en la sociedad. Demuestran que el uso de las TIC en la Administración no sólo ha mejorado las interacciones entre los ciudadanos, las empresas, las industrias y la Administración, sino que también ha afectado positivamente en la calidad y la entrega del servicio en sí. Una mayor transparencia, una mayor comodidad, menos corrupción, menos costes y por lo tanto mayores ingresos, una mejor prestación de servicios y menos cargas administrativas para las empresas, son algunos de los posibles impactos sociales y económicos de una administración electrónica eficaz.

Este artículo, además de identificar los posibles impactos sociales y económicos de un modelo de e-participación, propone una metodología que permitirá valorar en términos monetarios dichos impactos, a través del Análisis Coste-Beneficio, así como diseñar un procedimiento que permita la valoración de aspectos intangibles mediante Técnicas de Decisión Multicriterio (Proceso Analítico Jerárquico, AHP).

El Análisis Coste-Beneficio (ACB) es una de las herramientas más utilizadas en el ámbito de la Administración Pública. El ACB es, básicamente, la racionalización de una práctica cotidiana: sopesar ventajas e inconvenientes de cualquier decisión o alternativa, sea en sí misma o en comparación con otras (Azqueta, 2007). Este tipo de análisis ya ha sido empleado en la valoración de procesos de participación ciudadana. Jens Loff (Loff, 2011) estudia si es rentable, tanto en términos económicos como sociales, llevar a cabo la realización de un proyecto en el que su objetivo central es si se debe efectuar o no la participación en un concurso-premio de gestión pública, como es el European Public Sector Award (EPSA).

Respecto al origen de las Técnicas de Decisión Multicriterio (TDM) empleadas en este trabajo, mencionar que se empleará el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). AHP (Saaty, 1980; Moreno-Jiménez, 2002) es una técnica multicriterio discreta que permite obtener en situaciones con múltiples escenarios, actores y criterios (tangibles e intangibles) las prioridades asociadas a las alternativas comparadas, prioridades medidas en una escala absoluta.

La metodología de AHP consta de cuatro etapas: (i) modelización; (ii) valoración; (iii) priorización y (iv) síntesis. En la primera etapa se construye una jerarquía en la que se incluyen los aspectos relevantes del problema (misión, criterios, subcriterios, ..., atributos y alternativas). En la segunda se incorporan las preferencias de los individuos mediante comparaciones pareadas en las que los juicios emitidos pertenecen a la escala fundamental de Saaty. La tercera etapa proporciona mediante cualquiera de los procedimientos de priorización existentes (autovector, media geométrica, ...) las prioridades locales, o prioridades de los elementos que cuelgan de un nodo común respecto a éste, y las prioridades globales, o prioridades del cualquier elemento respecto a la meta o misión del problema. La cuarta etapa, sintetiza mediante algún procedimiento de agregación las prioridades globales de las alternativas para los diferentes caminos que las unen con la meta o misión, para obtener las prioridades totales de las alternativas. Además, AHP permite evaluar la inconsistencia del decisor a la hora de emitir los juicios (Aguarón y Moreno-Jiménez, 2003).

Además, de los trabajos citados anteriormente, en la literatura encontramos artículos como el de Gupta y Jana (2003) que estudian la evaluación del e-gobierno a través de un marco de estudio el cual sugiere elegir una estrategia para medir la aplicación de los beneficios tangibles e intangibles de la aplicación de iniciativas de gobierno electrónico en la Sociedad. O el trabajo

de Hadzílias (2005) que propone un marco estructurado para el cálculo del coste de los servicios de e-Gobierno, a través de las herramientas de IDEF0 y la técnica de Coste basado en Actividades. Por último, citar a Irani y otros (2005) los cuales tratan de definir el alcance y el papel que juega la evaluación de los sistemas de información dentro del sector público.

La siguiente sección se plantea una metodología para evaluar monetariamente el valor añadido de los modelos de e-participación a través del análisis del impacto económico y social.

### **3. VALOR AÑADIDO DE LOS MODELOS DE E-PARTICIPACIÓN**

#### **3.1 DEFINICIÓN DE LOS IMPACTOS**

Como ya se ha mencionado anteriormente, este trabajo plantea como medida del valor añadido de la implantación de los modelos de participación ciudadana en las actuales sociedades democráticas, la evaluación de su impacto tanto económico como social. Para ello, se propone una metodología que, en primer lugar, identifica los impactos económicos y sociales de los modelos de e-participación, tanto tangibles como intangibles, y, a continuación, los valora en términos monetarios.

##### **3.1.1 IMPACTOS ECONÓMICOS E IMPACTOS SOCIALES**

El término impacto, de acuerdo con el *Diccionario de uso del español* proviene de “*impactus*”, del latín tardío y significa, en su tercera acepción, “*impresión o efecto muy intensos dejados en alguien o en algo por cualquier acción o suceso*” (Moliner, 1988). Este concepto ha ido desarrollándose a lo largo del tiempo hasta ser objeto de múltiples definiciones. A continuación, se citan algunas de ellas.

Torres y otros (2004) afirman que los impactos son los logros derivados del desarrollo de un proyecto y que pueden observarse a largo plazo (después de año y medio). Orozco (2003), cuando define este concepto, se refiere al “proceso sistemático que permite la medición de resultados a posteriori a través de indicadores, a fin de constatar el grado en que se han alcanzado los objetivos propuestos en un período de tiempo determinado”. Cohen y Martínez (2002) sostienen que el impacto de un proyecto o programa es la magnitud medida en términos cuantitativos del cambio en el problema de la población objetivo como resultado de la entrega de productos, entendidos éstos como bienes o servicios. En esta definición, los autores sólo resaltan la información cuantitativa, sin considerar la cualitativa que, obviamente, puede indicar la existencia de impactos.

Respecto al impacto de un modelo de participación ciudadana se podría definir como los resultados, positivos o negativos, cuantitativos o cualitativos, producidos después de la aplicación de un proceso participativo, es decir, la consecuencia de los efectos de un proceso participativo. Este impacto también puede definirse como el cambio, significativo y duradero, que se produce en la Sociedad al aplicar un modelo de e-participación.

En este trabajo distinguimos dos clases de impacto: el económico y el social. A continuación se presenta una breve definición de dichos impactos. Si tenemos en cuenta tanto la Ley 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, como el reglamento para la dictación de normas de calidad y emisión (D.S. N°93/95 MINSEGPRES), en ambas se establecen el requisito de evaluación económica y social de los anteproyectos de planes y normas ambientales. La Ley, en términos generales, establece que dentro de la etapa de dictación de normas se debe realizar un “*análisis técnico y económico*”. El reglamento especifica que este análisis “*deberá evaluar los costos y beneficios para la población, ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas; los costos y beneficios o los emisores que deberán cumplir con la norma; y los costos y beneficios para el estado como responsable de la fiscalización del cumplimiento de la norma*”. En este sentido, según la comisión nacional del medio ambiente región metropolitana (2000), entiende el impacto económico de un proyecto social como el nivel de eficiencia económica del mismo; es decir, corresponde a una comparación de la totalidad de los costos y beneficios sociales resultantes del proyecto, independiente de la forma en que

ellos se distribuyen entre los diferentes actores sociales. Por otro lado, el impacto social de un proyecto generalmente se diferencia del impacto económico porque incorpora, entre otras cosas, los aspectos distributivos del mismo. El concepto de impacto social es definido de forma amplia aglutinando una multiplicidad de aspectos sociales, culturales, políticos, sociológicos, ambientales y científicos que, con frecuencia, son dejados de lado en los mecanismos tradicionales de evaluación de proyectos de I+D, quedando dichos aspectos fuera del proceso de toma de decisiones (Moñux y otros, 2006). Fernández (2000) afirma que el impacto social se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones.

Además, cabe mencionar que según la Comisión Europea (2003b): *“El impacto socioeconómico no debería considerarse únicamente como un impacto más junto a otros componentes en el marco de una evaluación multicriterio (por ejemplo, técnicas u organizativas), sino que es el criterio para valorar el éxito (fracaso) último de las actividades de investigación”*

### 3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

Una vez definidos los impactos tanto económicos como sociales, el siguiente paso es Identificar los efectos positivos y negativos de los impactos considerados y fijar las escalas de medidas para los mismos. Identificar los posibles impactos que aparecen tras la aplicación de un modelo de e-participación (MEP).

A continuación, según las definiciones citadas anteriormente, se presenta una tabla, clasificando cuales podrían ser los impactos en económicos y sociales asignados a la aplicación de un modelo de participación ciudadana en la Sociedad:

**Tabla 1.** Impactos económicos

IMPACTOS ECONÓMICOS	
COSTES	BENEFICIOS
RRHH	PIB
RRTT	PATENTES
INVESTIGACIÓN	NEGOCIOS DERIVADOS FUTUROS
PROMOCIÓN	CREACIÓN DE EMPLEO
PLATAFORMA_WEB	OTROS INGRESOS
OTROS GASTOS	

**Tabla 2.** Impactos sociales

IMPACTOS SOCIALES	
COSTES	BENEFICIOS
CORRUPCIÓN	PARTICIPACIÓN
DESAFECCIÓN	TRANSPARENCIA
BRECHA DIGITAL	IMPLICACIÓN DEL CIUDADANO
OTROS GASTOS	BUENAS PRÁCTICAS
	RECONOCIMIENTO SOCIAL
	IMAGEN
	APRENDIZAJE SOCIAL
	MAYOR COMPETITIVIDAD
	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN
	OTROS INGRESOS

Los Impactos económicos están formados por costes y beneficios económicos (Tabla 1). Dentro de los costes se encuentran las siguientes partidas: las personas que han sido necesarias para que la experiencia se llevara a cabo (*Recursos Humanos –RRHH–*); los *Recursos Tecnológicos (RRTT)* utilizados durante todo el proceso; la partida de *Investigación* en la que se incluirá todo el dinero destinado para la puesta en marcha de la experiencia de e-participación; la *Promoción* empleada para dar a conocer la experiencia; el coste de crear y mantener la *Plataforma web* utilizada en cada una de las experiencias de e-participación. En la partida de *Otros Gastos* se incluye el resto de recursos utilizados para la puesta en funcionamiento, tales como, dietas, desplazamientos, regalos entregados para potenciar la participación. En cuanto a los beneficios económicos citar: los impactos positivos en el *PIB*. En la sección 2 de este trabajo, hacíamos referencia a Ahmend (2006) cuando indicaba que un argumento de peso para invertir en e-gobierno, podría ser que éste constituye una parte significativa del PIB y por lo tanto tiene un impacto significativo en la economía. Las patentes concedidas al llevar a cabo experiencias de participación ciudadana también podrían ser consideradas como beneficios. Cuando citamos *Negocios Derivados Futuros* nos referimos a si con la realización del proyecto se produjo alguna oportunidad comercial derivada de la propia experiencia, lo que a su vez, está ligado y favorecería la *Creación de empleo*. Y por último, la partida correspondiente a *otros ingresos*.

Los impactos sociales, los cuales están formados por costes y beneficios sociales (Tabla 2). A continuación, enumeramos algunos costes sociales que pueden aparecer cuando desarrollamos un modelo de e-participación: *la corrupción, desafección, la brecha digital, otros gastos sociales*. La brecha digital es una expresión que hace referencia a las diferencias socioeconómicas entre aquellas comunidades que tiene al acceso a las TIC (Servon, 2002a) y a su capacidad para utilizarlas de forma eficaz en función de los distintos niveles de alfabetización y capacidad tecnológica (Maggio, 2007). En el caso de los beneficios sociales mencionar las siguientes partidas (Pérez Espés y otros, 2012): *Participación Transparencia, Implicación del Ciudadano, Buenas Prácticas, Reconocimiento Social, Imagen, Aprendizaje Social, mayor competitividad* tanto Nacional como Internacional, *Líneas de Investigación Futuras* y la partida de *otros ingresos sociales*.

### 3.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

Evaluar el impacto de la aplicación de un proyecto o programa, es una tarea difícil de realizar. Medir el impacto es concretamente, tratar de determinar lo que se ha alcanzado. La evaluación del impacto ha sido ampliamente desarrollada tanto a nivel nacional como internacional. A finales de la década de los años 1960 en los países desarrollados, comienza a realizarse la evaluación del impacto ambiental como un proceso de análisis y prevención de impactos ambientales, ante la presión de grupos ambientalistas y de la población en general. Más recientemente, el estudio y análisis de la evaluación del impacto social de los proyectos se contempla como un concepto más amplio, en el que se incluye no sólo el medio ambiente sino también a la sociedad (Libera, 2007)

Varios autores coinciden en que la evaluación del impacto es un proceso que posibilita el conocimiento de los efectos de un proyecto o programa en relación con las metas propuestas y los recursos utilizados (Libera, 2007). Autores como Tyler (1950) considera que la evaluación es *el proceso que permite determinar en qué grado han sido alcanzados los objetivos propuestos*. Esta acepción de evaluación va asociada a lo que nosotros denominamos eficacia.

Camacho define la evaluación de impacto como sigue: *es la valoración de los cambios producidos en un grupo social debido a la inserción de un nuevo componente* (Camacho, 2000) En este artículo, el autor se refiere a la adopción de Internet como nueva tecnología de información y extiende el concepto cuando afirma que dicho impacto se puede observarse en el

desempeño de una organización, tanto en su actividad interna como en el cumplimiento de su misión en la sociedad.

Por otro lado, cabe mencionar que existen distintos tipos de evaluación. Una clasificación podría ser la que ubica la evaluación como integrante del ciclo de vida del proyecto (Libera, 2007). De esta manera, habría una etapa *ex ante*, *intra* y por último una *ex post*. Según Abdala (2004), en la etapa *ex ante*, que se cumple antes del inicio de la ejecución de un determinado programa o proyecto, se evalúan: el contexto socioeconómico e institucional, los problemas identificados, las necesidades detectadas, la población objetivo, los insumos y las estrategias de acción. Y en el caso de la evaluación *intra*, el autor explica que esta etapa se desarrolla durante la ejecución del proyecto. Por último, la evaluación *ex post*, corresponde con la finalización inmediata de la realización del proyecto, donde se observan, registran y estudian los resultados. Con la evaluación *ex post*, que se realiza después (meses o años) de concluida la ejecución, se valoran los resultados consolidados en el tiempo (Abdala, 2004).

Este artículo, hace una evaluación *ex post*, es decir, después de la aplicación de un modelo de participación ciudadana. Para poder llevarla a cabo, se va a establecer una metodología que mida, en términos monetarios, la evaluación de los impactos económicos y sociales.

En el apartado anterior, se han identificado los posibles impactos que pueden aparecer al aplicar un modelo de e-participación, el siguiente paso, tal y como se ha citado, será establecer una unidad de medida que permita valorarlos en términos monetarios. En el caso de los impactos económicos, como son todos tangibles, las unidades de medida utilizadas para cuantificarlos son:

**Tabla 3.** Unidad de medida de los impactos económicos (costes)

IMPACTOS ECONÓMICOS	
COSTES	UNIDAD DE MEDIDA
RRHH	Euros/hora
RRTT	Precio en euros
INVESTIGACIÓN	Precio en euros
PUBLICIDAD	Precio en euros
PLATAFORMA_WEB	Euros/hora y precios en euro
OTROS GASTOS	Precio en euros

**Tabla 4.** Unidad de medida de los impactos económicos (beneficios)

IMPACTOS ECONÓMICOS	
BENEFICIOS	UNIDAD DE MEDIDA
PIB	Precio en euros
PATENTES	Precio en euros
NEGOCIOS DERIVADOS FUTUROS	Nº de negocios, Ingresos obtenidos en euros
CREACIÓN DE EMPLEO	Nº de empleos, salarios obtenidos...
OTROS INGRESOS	Precios en euros

En el caso de los impactos sociales, la unidad de medida dependerá del aspecto en concreto que se esté contemplado. Al ser todos ellos aspectos intangibles, se evaluarán de forma indirecta mediante la aplicación de Técnicas Multicriterio (Moreno-Jiménez y otros, 2009) a través del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), (Saaty, 1980). Esta forma de valorar monetariamente los aspectos intangibles requiere la utilización de un conjunto discreto y

reducido de testigos que recientemente hayan tenido una transacción monetaria (Aznar y otros, 2007,2011; Moreno-Jiménez, 2011 y Moreno-Jiménez y otros, 2009). A partir de esos valores, mediante la utilización de las prioridades relativas de los testigos con el elemento intangible (o tangible) cuyo valor monetario se quiere estimar, se traslada un valor monetario que sintetiza la importancia de los impactos.

**Tabla 5.** Valoraciones de los impactos sociales

<b>.IMPACTOS SOCIALES</b>		
<b>COSTES</b>	<b>BENEFICIOS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
CORRUPCIÓN	PARTICIPACIÓN	Valoración indirecta con AHP
DESAFECCIÓN	TRANSPARENCIA	Valoración indirecta con AHP
BRECHA DIGITAL	IMPLICACIÓN DEL CIUDADANO	Valoración indirecta con AHP
OTROS GASTOS	BUENAS PRÁCTICAS	Valoración indirecta con AHP
	RECONOCIMIENTO SOCIAL	Valoración indirecta con AHP
	IMAGEN	Valoración indirecta con AHP
	APRENDIZAJE SOCIAL	Valoración indirecta con AHP
	MAYOR COMPETITIVIDAD	Valoración indirecta con AHP
	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	Valoración indirecta con AHP
	OTROS INGRESOS	Valoración indirecta con AHP

El siguiente paso, después de medir en términos monetarios los impactos, será realizar el Análisis Coste-Beneficio. Esto nos permitirá valorar si el proyecto fue viable (medido en términos monetarios), comparándolo con la alternativa de la no realización del proyecto.

Una vez realizados los pasos anteriores, se procederá a efectuar un análisis coste-beneficio del valor añadido provocado en los tres ámbitos contemplados (eficiencia, eficacia y efectividad) por las experiencias de e-participación. Por último, se publicarán los resultados del estudio realizado en aras a la tan reclamada rendición de cuentas de todos los niveles y personas de la administración.

En el siguiente apartado, aplicamos a un caso real, la metodología expuesta anteriormente, la cual que permitirá valorar en términos monetarios los impactos económicos y sociales de un modelo de e-participación concreto.

#### **4. APLICACIÓN AL CASO PRÁCTICO**

Durante el mes de abril de 2010, el ayuntamiento de Cadrete, en colaboración con la Universidad de Zaragoza, llevó a cabo un proyecto de participación ciudadana realizado por el Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (<https://participa.cadrete.es>), con el objetivo de que los ciudadanos tuviesen voz y decisión en los asuntos públicos. Este proyecto fue pionero y financiado parcialmente por el Gobierno de Aragón.

La consulta se centró en el diseño de las políticas culturales y deportivas del municipio. Su objetivo era doble: (i) que la decisión relativa a la distribución de la partida presupuestaria asignada a estas actividades en la localidad se efectuara conjuntamente entre los políticos y los ciudadanos y (ii) fomentar el debate y la implicación de los vecinos y asociaciones en la toma de decisiones públicas en Cadrete.

Los actores que participaron para la puesta en marcha de esta iniciativa fueron: el Ayuntamiento de Cadrete, el grupo de investigación de Decisión Multicriterio de Zaragoza y los ciudadanos.

Esta experiencia presenta algunas limitaciones a la hora de poder aplicar la metodología propuesta en la sección anterior, ya que el objetivo de este Caso Real llevado a cabo en Cadrete, no era estudiar en términos monetarios los impactos económicos y sociales. Por lo tanto, cuando intentemos estudiarlos en este caso particular, habrá partidas que resultarán difíciles de identificar y por lo tanto de medir.

A continuación, la tabla 5, muestra la información detallada de cada uno de los impactos económicos (costes) contemplados (Pérez Espés y otros, 2012).

**Tabla 5. Identificación de los Costes Económicos de la experiencia de Cadrete**

<b>COSTES</b>		<b>DESCRIPCIÓN DETALLADA</b>
RRHH		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 personas del Ayuntamiento</li> <li>• 15 personas del GDMZ</li> </ul>
RRTT		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 ordenadores</li> <li>• 2 salas habilitadas</li> <li>• Applet de votación</li> <li>• Mozilla</li> <li>• Internet explorer 8</li> <li>• Java 6 Update l8</li> </ul>
INVESTIGACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información</li> <li>• Elaboración de un proyecto</li> <li>• Puesta en marcha del proyecto</li> </ul>
PROMOCIÓN	PUBLICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1600 Folletos</li> <li>• 1949 Cartas dirigidas a ciudadanos</li> <li>• 15 Cartas dirigidas a Asociaciones</li> </ul>
	REUNIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 presentación a la alcaldesa</li> <li>• 1 presentación a la Junta de Portavoces</li> <li>• 1 presentación a las Asociaciones</li> <li>• 1 presentación a los Ciudadanos</li> <li>• 1 presentación a la Tercera Edad</li> <li>• 1 presentación a la AMPA</li> <li>• 1 presentación de los resultados</li> </ul>
	PÁGINA WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 página del ayuntamiento</li> <li>• 1 página propia de la experiencia</li> <li>• 1 persona del Ayuntamiento</li> <li>• 1 persona del GDMZ</li> </ul>
OTROS GASTOS	DIETAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tickets comida</li> </ul>
	DESPLAZAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaragoza-Cadrete-Zaragoza</li> </ul>
	REGALOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pulsera para el parque de atracciones</li> <li>• 1 excursión cultural</li> <li>• 2 bonos trimestrales para el gimnasio</li> <li>• 3 inscripciones en actividades deportiva</li> <li>• 4 bonos para la piscina</li> <li>• 20 memorias USB</li> <li>• 30 lectores de DNI electrónico</li> </ul>

Hasta ahora, como beneficios económicos, sólo se contempla la partida de patentes, en este caso se patentó el software utilizado en el desarrollo de la experiencia de e-participación: Prior-Wke (2010).

Hacemos lo mismo con los impactos sociales. A continuación, la tabla 8, muestra la información detallada de cada uno de los impactos sociales (beneficios) contemplados en esta experiencia de e-participación (Pérez Espés y otros, 2012).

**Tabla 8. Identificación de los beneficios sociales de la experiencia de Cadrete**

BENEFICIOS SOCIALES	DESCRIPCIÓN DETALLADA
PARTICIPACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Votación</li> <li>• Debate/Discusión</li> </ul>
TRANSPARENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de Software Libre</li> <li>• Toda la información publicada en las páginas web</li> </ul>
IMPLICACIÓN CIUDADANO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª Ronda de votación: 43 personas</li> <li>• Foro: 61 mensajes y 195 comentarios</li> <li>• 2ª Ronda de votación: 41 personas</li> </ul>
BUENAS PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentiva la participación del ciudadano en el diseño de políticas públicas</li> <li>• Premio EPSA</li> <li>• Premio UNPS</li> </ul>
RECONOMIENTO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Premio EPSA</li> <li>• Premio UNPS</li> </ul>
IMAGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia pionera en Aragón</li> <li>• Reconocimiento del municipio (publicaciones, congresos...)</li> </ul>
APRENDIZAJE SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del software</li> <li>• Manejo de la aplicación</li> <li>• Número de mensajes y comentarios en el foro</li> <li>• Cambio de preferencias iniciales en la votación</li> </ul>
MAYOR COMPETITIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciudadanos y políticos cada vez más preparados y formados</li> </ul>
LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de artículos publicados</li> <li>• Índice de impacto</li> <li>• Número de congresos</li> <li>• Nuevas líneas</li> </ul>

A continuación, se explican los beneficios sociales obtenidos en la experiencia (Pérez Espés y otros, 2012). Por Participación se entiende la posibilidad de que el ciudadano, asociación o incluso el propio político tenga la posibilidad de expresar y comunicar sus opiniones a los ciudadanos. En esta experiencia, la participación se hace patente en la existencia de dos vías participativas habilitadas durante todo el proceso: votación y debate/discusión. Respecto a Transparencia, mencionar que se utilizó software libre (los usuarios son libres para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo después de haberlo cambiado) además, toda la información fue publicada y continúa disponible en <https://participa.cadrete.es>. En lo referente a Implicación del Ciudadano, se tiene en cuenta (en términos cuantitativos) su participación, a través de votos, mensajes y comentarios emitidos. La partida de Buenas Prácticas y Reconocimiento Social se ha considerado el reconocimiento obtenido a través de los premios concedidos. En cuanto a la Imagen (nacional e internacional) señalar que el ser una experiencia pionera en Aragón y las publicaciones, congresos, conferencias impartidas a nivel internacional ha provocado que un municipio como Cadrete se diese a conocer. El Aprendizaje Social es uno de los beneficios sociales por los que más apostaba esta experiencia de participación, para ello se ha considerado tener en cuenta el manejo del software y la aplicación, así como el número de mensajes y comentarios publicados, visualizados, el cambio de las preferencias iniciales realizados en la segunda ronda de votaciones. La partida de mayor competitividad tanto a nivel Nacional como Internacional contempla como los ciudadanos y los políticos, gracias al aprendizaje, a los conocimientos aprendidos durante la experiencia, les ha permitido ser más competitivos. Y por último, las



Líneas de Investigación Futuras ha dado lugar a numerosas publicaciones, congresos, conferencias etc.

En cuanto a los costes sociales, señalar que de momento no se han identificado ninguno.

En sucesivos trabajos se valorarán, en términos monetarios (utilizando las técnicas multicriterio), los efectos o impactos producidos en esta experiencia. Además, se efectuará un análisis coste-beneficio del valor añadido provocado en los tres ámbitos contemplados (eficiencia, eficacia y efectividad) por los modelos de e-participación y por último se publicarán los resultados del estudio realizado en aras a la tan reclamada rendición de cuentas de todos los niveles y personas de la administración.

## **5. CONCLUSIONES**

La creciente demanda que existe en la sociedad sobre nuevas vías de participación ciudadana que posibilitan la implicación de los ciudadanos en el diseño de políticas públicas y, más en general, en la gestión de lo público, obliga a desarrollar metodologías de valoración que permitan: (i) incorporar las múltiples visiones de la realidad asociadas a los actores implicados en los procesos decisionales; (ii) contemplar tanto los aspectos tangibles como intangibles; (iii) evaluar los diferentes ámbitos contemplados al analizar el comportamiento de los sistemas (efectividad, eficacia y eficiencia) y (iv) sintetizar el valor añadido público asociado a los procesos de participación en una escala monetaria, fácil de interpretar, que posibilite una evaluación integral de los tres ámbitos anteriores y realizar un análisis “coste-beneficio” de los mismos que profundice en uno de los aspectos críticos para la mejora de la administración pública: la rendición de cuentas en todos los niveles de la misma.

La metodología propuesta en este trabajo para esa valoración monetaria consiste, básicamente, en los siguientes pasos: (1) Definir los distintos tipos de impactos contemplados en la experiencia de e-participación (económicos, sociales...); (2) Identificar los efectos positivos y negativos de los impactos considerados y fijar las escalas de medidas para los mismos; (3) Valorar en términos monetarios (utilizando las técnicas multicriterio) los efectos o impactos; (4) Efectuar un análisis coste-beneficio del valor añadido provocado en los tres ámbitos contemplados (eficiencia, eficacia y efectividad) por la experiencia de e-participación y (5) Publicar los resultados del estudio realizado en aras a la tan reclamada rendición de cuentas de todos los niveles y personas de la administración.

La aplicación de esta metodología a la experiencia llevada a cabo en Cadrete, presenta algunas limitaciones que impiden identificar y por lo tanto medir, en términos monetarios, los impactos económicos y sociales. Aún así, este trabajo identifica algunas de ellas y establece las unidades de medida otorgadas, dejando su evaluación monetaria para estudiarla en sucesivos trabajos.

En trabajos futuros se medirán, en términos monetarios (utilizando las técnicas multicriterio), los efectos o impactos producidos en esta experiencia, y se realizará un análisis coste-beneficio del valor añadido provocado en los tres ámbitos contemplados (eficiencia, eficacia y efectividad) por los modelos de e-participación. Además, la metodología presentada en este artículo, se intentará aplicar a otras experiencias de e-participación distintas de la llevada a cabo en Cadrete.

## REFERENCIAS

- ABDALA E. (2004): Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes. Montevideo: CINTERFOR; Disponible en: [http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man\\_eva/index.htm](http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_eva/index.htm) [Consultado: mayo 2013].
- AGUARÓN, J.; MORENO-JIMÉNEZ, J. M.(2003): The Geometric Consistency Index: Approximated Thresholds. *European Journal of Operational Research*, 147 (1), 137-145
- AHMED, N. (2006): An Overview of E-Participation Models, United Nations Division for PublicAdministration and development Management
- AJILIAN, S. Y CRAMERI, C. (2011): The Economic and Social Impacts of eGovernment. Disponible en [http://diuf.unifr.ch/main/is/sites/diuf.unifr.ch.main.is/files/documents/studentprojects/eGov\\_2011\\_Ajilian\\_Stefanie\\_&\\_Crameri\\_Claudio.pdf](http://diuf.unifr.ch/main/is/sites/diuf.unifr.ch.main.is/files/documents/studentprojects/eGov_2011_Ajilian_Stefanie_&_Crameri_Claudio.pdf) (consultado en mayo 2013)
- AZNAR, J.; GUIJARRO, F.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2007): Valoración Agraria Multicriterio en un Entorno con Escasa Información. *Estudios de Economía Aplicada* 25(2), 389-409.
- AZNAR, J.; GUIJARRO, F.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2011): Mixed Valuation Methods: A Combined AHP-GP procedure for individual and group multicriteria agriculture valuation. *Annals of Operations Research* 190(1), 221-238.
- AZQUETA, D. (2007): *Introducción a la economía ambiental*, McGraw-Hill, 2º edición.
- BHATNAGAR, S. (2003): Transparency and Corruption: Does E-Government Help? DRAFT Paper prepared for the compilation of CHRI 2003 Report Open Sesame: looking for the Right to Information in the Commonwealth, Commonwealth Human Rights Initiative
- CAMACHO JIMÉNEZ K. (2000): Retos para evaluar el impacto de Internet: el caso de las organizaciones de la sociedad civil centroamericana.
- CLIFT, S. (2003): "E-democracy, E-governance and Public Net-Work" [artículo en línea]. *Publicus.net* <http://www.publicus.net>
- COHEN E, MARTÍNEZ R. (2002): Manual de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales. Disponible en: [http://www.eclac.cl/dds/noticias/paginas/8/15448/Manual\\_dds\\_200408.pdf](http://www.eclac.cl/dds/noticias/paginas/8/15448/Manual_dds_200408.pdf) [ mayo 2013]
- COMISIÓN EUROPEA (2003b): Investing in Research: an Action Plan for Europe, COM (2003) 226, Bruselas. (Maggio, 2007).
- D. MOÑUX, G. ALEIXANDRE, F.J. GÓMEZ, S. CÁCERES, L.J. MIGUEL, E. VELASCO (2006): Evaluación del impacto social de proyectos de Investigación y Desarrollo tecnológico (I+D): Una aplicación en el sector de las comunicaciones industriales. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS + I.
- FERNÁNDEZ POLCUCH E. (2000): La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. Disponible en: <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/polcuch.pdf> [Consultado: mayo 2013].
- GUPTA, M. P. AND JANA, D. (2003): "E-Government evaluation: a framework and case study", in *Government Information Quarterly*, 20(4), pp. 365-387.
- HADZILIAS, E.A. (2005): A Methodology Framework for Calculating the Cost of e-Government Services. *TCGOV* 2005: 247-256
- IRANI Z, LOVE P.E.D, ELLIMAN T; JONES S, Y THEMISTOCLEOUS M. (2005): 'Evaluating e-governm ent: learning from the experiences of two UK local authorities'. *Information Systems Journal*. 15: pp.61-82.
- JAEGER,H.(2003): Adaptive nonlinear system identification with echo state networks Fraunhofer Institute for Autonomous Intelligent Systems
- LIBERA BONILLA, B.E. (2007): Impacto, impacto social y evaluación del impacto. ACIMED ACIMED v.15 n.3 Ciudad de La Habana mar. 2007; ISSN 1024-9435
- LOFF, J. (2011): Public Return on Investment: How to determine costs and benefits of EPSA participation and other reform projects. *EPSA Trends in Practice Driving Public Sector Excellence to Shape Europe for 2020*.
- MACINTOSH, A. (2004): "Characterizing E-Participation in Policy-Making", *In the Proceedings of the Thirty-Seventh Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-37), January 5 – 8, 2004, Big Island, Hawaii*.

- MOLINER, M. (1998): Diccionario de uso del español. Madrid: Gredos.
- MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2002): El Proceso Analítico Jerárquico. Fundamentos. Metodología y Aplicaciones. En Caballero, R. y Fernández, G.M. *Toma de decisiones con criterios múltiples. RECT@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, Serie Monografías nº 1, 21-53.
- MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2003a): Las Nuevas Tecnologías y la Representación Democrática del Inmigrante. En ARENERE, J.: *IV Jornadas Jurídicas de Albarracín* (22 págs.). Consejo General del Poder Judicial. TSJA, Memoria Judicial Anual de Aragón del año 2003, página 66.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M. (2003): "Las Nuevas Tecnologías y la Representación Democrática del Inmigrante", *IV Jornadas Jurídicas de Albarracín. Consejo General del Poder Judicial (TSJA)*.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M. (2004): "E-cognocracia y Representación Democrática del Inmigrante", *XIX Anales de Economía Aplicada* (CD). León.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M. (2006): "E-cognocracia: Nueva Sociedad, Nueva Democracia", *Estudios de Economía Aplicada*, 24(1-2), 559-581.
- MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2007): Democracia electrónica. Toma de decisiones complejas basadas en Internet. Herramientas Decisionales para la e-cognocracia. Jornada de Seguimiento de Proyectos en Tecnología de Servicios de la Sociedad de la Información (2007). Universidad Carlos III.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2011): An AHP/ANP Multicriteria Methodology to Estimate the Value and Transfers Fees of Professional Football Players. *Proceedings ISAHP 2011*. Sorrento (Italia), 14-18 de junio de 2011.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; GÓMEZ, C.; SANAÚ, J. (2009): Viabilidad Integral de Proyectos de Inversión Pública (I). Valoración económica de los aspectos sociales. *XXIII Anales de Economía Aplicada*.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M.; POLASEK, W. (2003): "E-democracy and Knowledge. A Multicriteria Framework for the New Democratic Era", *Journal Multicriteria Decision Analysis*, 12, 163-176.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., POLASEK, W. (2004): "E-cognocracy: combining e-democracy with knowledge networks". En Padget, J.; Neira, R. y Díaz de León, J.L. (Eds.) *Research on Computing Science* 8, 165-175. Méjico.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M.; POLASEK, W. (2005): "E-cognocracy and the participation of immigrants in e-governance". En Böhlen y otros (eds.): *TED Conference on e-government 2005. Electronic democracy: The challenge ahead*. University Rudolf Trauner-Verlag, *Schriftenreihe Informatik*, 13, 18-26.
- MORENO, J.M. (1997): Priorización y toma de decisiones ambientales. *Actas del 1er. Encuentro Iberoamericano de Evaluación y Decisión Multicriterio*, 113-145. Santiago de Chile (Chile). Conferencia plenaria.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., VELÁZQUEZ, M. (2011): Algunas notas sobre participación electrónica municipal en España. Dos experiencias reales en el 2010: Cadrete (Zaragoza) y Barcelona. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação* 10(1), Brasil. ISSN 1677-3071. Doi:10.5329/RESI.2011.1001002.
- OROZCO, E. (2003): Ministerio de economía de Guatemala, Homogeneización de Conceptos de Servicios de Desarrollo Empresarial. Extraído el 25 Mayo, 2007 de <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/tecnicos/mercadoSDE/sdeprint.htm>
- PANOPOULOU, E., TAMBOURIS, E., KONSTANTINOS, T. (2010) : "eParticipation Initiatives in Europe : Learning from Practitioners", *Lecture Notes in Computer Science* Volume 6229, 2010, pp 54-65
- PAGANELLI, F., GIULI, D. (2010): Telep@b Project: Towards a Model for eParticipation and a Case Study in Participatory Budgeting. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* Volume 26, pp 118-127
- PHANG, C.W. AND KANKANHALLI, A: (2008) "A framework of ICT exploitation for e-participation initiatives". *Communications of the ACM*, Volume 51 Issue 12, pages 128-132.
- PÉREZ ESPÉS, C., MORENO-JIMÉNEZ, J.M., VELÁZQUEZ, M. (2011): Selección de políticas públicas en el marco de la E-cognocracia. Aplicación en Cadrete. ISSN: 2174-3088.
- PÉREZ ESPÉS, C., MORENO-JIMÉNEZ, J.M., ALTUZARRA, A. (2012): Algunas notas sobre la valoración económica de los procesos de participación ciudadana. Aplicación a la E-cognocracia. *Anales de Economía Aplicada* 2012 ISBN: 978-84-15581-10-9.
- SAATY, T.L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- SERVON, L. J. (2002A). *Bridging the Digital Divide: Technology, Community, and Public Policy*. London: Blackwell Publishers p.5

TORRES ZAMBRANO G, IZASA MERCHÁN L, CHÁVEZ ARTUNDUAGA LM (2004): Evaluación del impacto en las instituciones escolares de los proyectos apoyados por el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico "IDEP, de Bogotá.

TYLER, R. (1950). *Basic principle of curriculum and instruction*. Chicago: Chicago University.

WIMMER, M. A. (2002): "A European perspective towards online one-stop government: the eGOV project", in *Electronic Commerce research and Applications*, 1(1), pp. 92-103.

# CALIDAD Y EFICIENCIA DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESPAÑOLAS

**M<sup>a</sup> LUISA MARTÍ SELVA<sup>1</sup>**

. Facultad de ADE. Dpto Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera s/n. 46022 Valencia

**ROSA PUERTAS MEDINA**

Facultad de ADE. Dpto Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera s/n. 46022 Valencia

**CONSUELO CALAFAT MARZAL**

Facultad de ADE. Dpto Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera s/n. 46022 Valencia

e-mail M<sup>a</sup> Luisa Martí Selva: [mlmarti@esp.upv.es](mailto:mlmarti@esp.upv.es)

## Resumen

La eficiencia y calidad han sido tratados en la literatura como conceptos diferentes y en ningún caso comparables. En este trabajo perseguimos un doble objetivo. En primer lugar, utilizando el DEA, se calcularán los niveles de eficiencia de las distintas universidades públicas. En segundo lugar, con la idea de conocer la importancia de los principales rankings de calidad publicados sobre estas Universidades, se analizará si existe alguna relación entre estos parámetros y los niveles de eficiencia previamente calculados. Ello permitirá determinar si las universidades eficientes son las mejor valoradas por el mercado, o por el contrario existe una percepción distorsionada.

*Palabras clave:* Eficiencia, Calidad y Universidades

*Área Temática:* Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública

## Abstract

The efficiency and quality have been discussed in the literature as different concepts and in no way comparable. In this paper we pursue two objectives. First, using DEA, we will calculate efficiency levels of different public universities. Second, with the idea of knowing the importance of key quality rankings published on these universities, we will analyze whether there is any relationship between these parameters and the efficiency levels previously calculated. This will determine whether efficient universities are most valued by the market, or else there is a distorted perception.

**Keywords:** Efficiency, Quality and Universities

*Thematic Area:* Public Sector Economics. Public Administration and Governance.

---

<sup>1</sup> Agradecimiento al Vicerrectorado de Investigación de la UPV como entidad financiadora del proyecto UPSTE/2012/128.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las universidades juegan un importante papel en el desarrollo socioeconómico de un país por tratarse de entidades destinadas a la transmisión de conocimientos y fomento de la investigación dentro de una diversidad de campos. La creciente demanda en educación superior de los últimos años ha provocado un aumento en la diversificación de la oferta institucional, concretamente en 1982 existían 33 universidades (entre públicas y privadas) y en la actualidad se ha pasado a 79 instituciones (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2011). El crecimiento ha estado orientado hacia el sector privado aunque más del 90% de los estudiantes optan por universidades públicas.

Actualmente, la competitividad en cualquier ámbito económico y, por tanto, también en el sistema universitario da lugar a que los estudios sobre calidad y eficiencia estén cobrando una importancia significativa, ya que sus resultados pueden ser determinantes en la toma de decisiones sobre futuras iniciativas. El objetivo del trabajo que se presenta es doble. En primer lugar, se construirá una función de producción que permitirá calcular los niveles de eficiencia de las universidades públicas españolas. Estos resultados facilitarán la diferenciación entre las totalmente eficientes y aquellas que podrían mejorar su output con los recursos disponibles. En segundo lugar, con la idea de conocer la importancia de los principales rankings de calidad publicados sobre estas universidades, se analizará si existe alguna relación entre la valoración de estos rankings y los niveles de eficiencia previamente calculados. Ello permitirá determinar si las universidades eficientes son las mejor valoradas por el mercado, o por el contrario existe una percepción distorsionada. Se trata de un trabajo novedoso ya que la eficiencia y la calidad han sido tratadas en la literatura de forma separada, y en esta investigación se cuestiona la posible relación entre las mismas.

En el artículo se aplicará el análisis envolvente de datos (técnica DEA) para la medición de la eficiencia, construyendo los *inputs* y los *outputs* a partir de la información facilitada por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) para el año 2008. Los trabajos pioneros sobre el estudio de la eficiencia en centros de educación datan de los años ochenta (Ahn *et al.*, 1988 y Rhodes y Southwick, 1986). Desde entonces, se han realizado investigaciones con el objetivo de evaluar la eficiencia tanto de departamentos universitarios como de instituciones en su conjunto. A nivel internacional las investigaciones en este ámbito también se han ido sucediendo, Tomkins y Green (1988) evalúan 20 departamentos de universidades inglesas, Beasley (1990) calcula la eficiencia en departamentos de química y física, Madden *et al.* (1997) lo hace para departamentos de economía de universidades australianas. Respecto a la eficiencia de instituciones, se encuentra en la literatura trabajos en los que se comparan las universidades públicas y privadas (Rhodes y Southwick, 1993, Marinho *et al.*, 1997 y McMillan y Datta, 1998). A nivel nacional, existen igualmente trabajos en los que se analiza la eficiencia de departamentos y universidades en su conjunto (García y Gómez, 1999, Caballero *et al.*, 2000, Martínez, 2000 y Gómez, 2001, entre otros.).

Respecto a la calidad universitaria no existe en la actualidad una metodología unificada que permita dar resultados homogéneos. Ello se debe en gran medida al carácter abstracto del término “calidad” y a la dificultad de obtener información estadística que refleje los distintos aspectos de la realidad académica. Sin embargo, la preocupación por dar resultados y establecer una jerarquización ha proporcionado algunos rankings como: Shangai (realizado por Shangai Jiao Tong University), Times-The Sunday Times (publicado por el suplemento educativo The Times), CEST (elaborado por el Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología), Asian Week (difundido por la revista Asian Week), Diario El Mundo (elaborado por el periódico El Mundo), Scimago (RI3) (realizado por el grupo Scimago), entre otros. Todos ellos persiguen detectar las fortalezas y debilidades de estas instituciones para facilitar tanto la toma de decisiones a sus usuarios como la posibilidad de que las propias universidades puedan utilizar los rankings como instrumento de *benchmarking*.

El artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se describen algunos índices universitarios utilizados como herramienta para cuantificar la calidad de las instituciones públicas. La sección 3 recoge la metodología aplicada en la investigación para la medición de la eficiencia. En la sección 4 se exponen los resultados de eficiencia en comparación con los distintos rankings de calidad. Y por último, la sección 5 resume las principales conclusiones del estudio.

## 2. CALIDAD DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESPAÑOLAS

Las recientes reformas del sistema universitario y, en concreto el proceso de Bolonia, ha impulsado un conjunto de políticas de calidad que a su vez ha aumentado el interés por realizar comparaciones entre instituciones y países (Docampo, 2008). Según Muñoz y Fonseca-Pedrero (2008) una evaluación completa sobre los centros universitarios requiere disponer de un modelo general que integre y dé sentido a los distintos análisis específicos que necesariamente se llevarán a cabo. Sin embargo, dicho modelo no se

conoce, por lo que una valoración parcial a través de la eficiencia y la calidad permitirán crear un marco de referencia para calificar en cierta forma al sistema universitario español.

El concepto de calidad dentro del ámbito de la educación superior es todavía confuso debido a que no existe consenso sobre su interpretación ni cuantificación (Cardona *et al.*, 2009). En los últimos años la proliferación de rankings ha permitido hacer una estimación cuantitativa de este término tan subjetivo. Estos indicadores se han convertido en un referente básico para valorar el prestigio de la institución, estimular la buena gestión de los centros educativos y promover la transparencia. Igualmente, facilitan la tarea a quienes estén decidiendo en qué universidad emprender su andadura académica. No obstante, algunas de estas clasificaciones se basan en una calidad subjetiva, haciendo discrepar sus resultados entre unas y otras.

Es importante tener en cuenta que las clasificaciones de las universidades se pueden dividir en “académicas” y “no académicas”. Las “académicas” son listas que ordenan a las universidades de acuerdo a una metodología con criterios objetivos medibles. Los resultados darán a conocer públicamente la calidad relativa de tales instituciones. Por otro lado, los rankings no académicos son generalmente producto de apreciaciones subjetivas y reflejan los promedios de las opiniones de encuestados (educadores, estudiantes u otro personal) que pueden ser individuos no necesariamente con titulación académica o con conocimiento del conjunto de las universidades.

En la literatura se encuentran trabajos donde analizan las comparaciones entre estos rankings. Usher y Savino (2007) concluyen que la mayoría de las clasificaciones dependen en mayor o menor medida de encuestas de opinión o datos suministrados por las propias universidades. También Buela-Casal *et al.* (2007) coinciden en la idea de las sensibles diferencias entre unos rankings y otros, sugiriendo como patrón común para la medida de la calidad la producción investigadora y la reputación académica.

En el análisis empírico del artículo se procederá a comparar los resultados de eficiencia de las universidades públicas españolas con los siguientes rankings:

- Ranking del Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF) de la Universidad Complutense de Madrid<sup>2</sup>: proporciona una clasificación “académica”, siendo sus fuentes de información el INE y la CRUE, permitiéndole evaluar la docencia e investigación en las 69 universidades presenciales españolas.

La metodología utilizada en la elaboración de este ranking parte del estudio de 125 variables de carácter cuantitativo referidas a diversos aspectos de la calidad universitaria. Mediante un análisis factorial se seleccionan 32 variables, las cuales se integran en factores aplicando técnicas multivariantes. Se trata de indicadores sintéticos no observables directamente que reflejan la realidad universitaria desde dos puntos de vista: calidad de docencia y calidad de investigación.

- Ranking de Shanghai Expanded: es de tipo “académico” realizado tanto a nivel mundial como para determinados países. En el caso de España se encuentra publicado en <http://sci2s.ugr.es/rankinguniversidades/shanghai.php>. Actualmente es un referente básico para conocer la posición de las universidades, constituyendo un factor clave en su futuro más inmediato.

El Ranking de Shanghai es significativamente importante a nivel mundial en materia de calidad universitaria, a pesar del grave problema que supone el clasificar tan sólo aquellas que superan un determinado umbral. Con objeto de salvar estas deficiencias, Docampo ha facilitado los resultados de la aplicación de esta misma metodología a las universidades españolas. Se trata de un ranking unificado que en su cálculo contempla las siguientes variables: Graduados y académicos con mención especial, autores citados según la Thomson Reuters, artículos en Science y Nature, así como los indexados por el Science Citation Index y profesores a tiempo completo.

- Ranking del Diario El Mundo: es una clasificación “no académica” basada en la opinión subjetiva de un colectivo. No obstante, es uno de los utilizados preferentemente por realizarse de forma frecuente y tener información muy completa<sup>3</sup>.

Se trata de un ranking unificado que aporta una valoración global de la institución analizada. Se construye a partir de la siguiente información: encuesta realizada a los docentes universitarios (atribuyéndole un peso del 40%), información pública de cada institución (50%) y el 10% lo constituye otros indicadores como rankings internacionales, informes de la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación), memorias de autoevaluación, entre otros.

Como se observa, existen grandes diferencias en la metodología aplicada para la obtención de las distintas clasificaciones. Incluso la orientación de las propias instituciones no es homogénea. Así aunque las actividades de un profesor universitario se centran en la docencia y la investigación, numerosas universidades han orientado sus recursos hacia la investigación con motivo de los sistemas de evaluación

<sup>2</sup> El ranking se puede consultar en Buesa *et al.* (2009)

<sup>3</sup> El ranking se puede consultar en [http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Ranking\\_de\\_universidades\\_de\\_España](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Ranking_de_universidades_de_España)

académica y los criterios de selección del personal docente e investigador. Todo ello viene reflejado en los diferentes resultados de calidad entre unas universidades y otras.

### 3. Medición de la eficiencia a través del análisis envolvente de datos

El DEA es una técnica no paramétrica que permite medir la eficiencia relativa de unidades homogéneas. Este método es uno de los más utilizados en presencia de múltiples *inputs* y *outputs* para determinar cuáles son las mejores observaciones a través de la comparación de cada una con todas las combinaciones lineales posibles de las variables del resto de la muestra, pudiendo definir posteriormente con ellas una frontera de producción empírica. Así, la eficiencia de cada unidad analizada se mide como la distancia a la frontera.

Siguiendo al trabajo pionero de Farrell (1957), el modelo DEA fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), con el objetivo de encontrar el conjunto óptimo de pesos que maximicen la eficiencia relativa ( $h_0$ ) de la empresa evaluada, definida ésta como el cociente entre la suma ponderada de *outputs* e *inputs*, sujeto a la restricción de que ninguna otra empresa puede tener una puntuación de eficiencia mayor que la unidad usando los mismos pesos. En concreto, el problema de programación lineal original basado en la orientación *input* y con rendimientos constantes de escala es el siguiente:

$$\text{Max}_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0}} \quad (1)$$

$$\text{s.a. } \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

donde:

$x_{ij}$ : cantidades de *input*  $i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) consumidos por la  $j$ -ésima universidad

$x_{i0}$ : cantidades de *input*  $i$  consumidos por la universidad evaluada

$y_{rj}$ : cantidades de *output*  $r$  ( $r=1,2,\dots,s$ ) producidos por la  $j$ -ésima universidad

$y_{r0}$ : cantidades de *output*  $r$  producidos por la universidad evaluada

$u_r$ : pesos de los *outputs*

$v_i$ : pesos de los *inputs*

En la parte empírica de este trabajo se plantea el sistema universitario como una industria donde una serie de *inputs* son transformados en *outputs*. Teniendo en cuenta que los objetivos de la universidad son la docencia, la investigación y otros servicios públicos se especificarán las siguientes variables. Los *outputs* han sido definidos por: número de graduados, ingresos por investigación y tesis doctorales leídas. Mientras que los *inputs* son: número de matriculados (grado y posgrado), gastos corrientes y número de profesores a tiempo completo. Todas las variables han sido obtenidas a partir de la información facilitada por la CRUE (2010) para el curso 2008/2009.

Al igual que ocurre en otros trabajos del ámbito educativo (Cordero *et al.* 2005) el concepto de eficiencia que se pretende cuantificar, según las variables utilizadas no es estrictamente el de eficiencia técnica, debido a que los gastos de personal es un *input* expresado en términos monetarios. Por tanto, será un tipo de eficiencia híbrida, cercano al concepto de eficiencia técnica pero sin llegar a ser asignativa ya que no se incluye el precio relativo de los *inputs*, cuya dificultad de obtención es evidente en este ámbito.

La aplicación del modelo presenta una orientación hacia el *output*, por tanto la solución está enfocada a maximizar los resultados académicos de las universidades a partir de los gastos y el personal empleado para el servicio docente.

Teniendo en cuenta que la medida de eficiencia está comprendida entre los valores 0 y 1, su interpretación es la siguiente:

- Si  $h_0=1$ , la universidad es eficiente con relación a las otras y, por tanto, estará situada en la frontera de producción.
- Si  $h_0<1$ , otra universidad es más eficiente que la analizada.

El modelo de Charnes *et al.* (1978) no es lineal pero linealizabile, mediante la modificación de las restricciones del modelo original. Teniendo en cuenta que el número de restricciones es superior al número de variables se resuelve el problema mediante su correspondiente modelo dual. En el artículo que presentamos se sigue la propuesta de Banker, Charnes y Cooper (1984), quienes plantearon un modelo de programación lineal con rendimientos variables a escala y una restricción de convexidad. Ello permitirá



distinguir entre eficiencia pura y de escala, evitando de esta forma la confusión entre ineficiencia y los posibles problemas de escala.

Sin embargo, la técnica DEA no está exenta de limitaciones. Se le atribuye el hecho de no contemplar el error aleatorio de los datos (errores en la base de datos o debidos al azar), toda desviación del óptimo es considerada ineficiencia. Además, los resultados se pueden ver afectados por presencia de observaciones atípicas (*outliers*), que muchas veces tienen su origen en errores en la base de datos (Giner y Muñoz, 2008).

El trabajo empírico se ha centrado en el análisis de eficiencia de 44 universidades públicas españolas<sup>4</sup>, distribuidas a lo largo de las 17 Comunidades Autónomas del país<sup>5</sup> (Mapa 1).

**Mapa 1: Distribución espacial de las universidades públicas españolas consideradas.**



Fuente: Elaboración propia.

Analizando los estadísticos de las variables sobre las que se analiza la eficiencia (Tabla 1) se observa que, de forma generalizada, hay significativas diferencias entre las variables de unas universidades a otras para todos los *outputs* e *inputs* considerados. En algunos casos la desviación típica supera el valor medio de la variable (ingresos por investigación).

**Tabla 1. Principales estadísticos de los *outputs* e *inputs***

	Outputs			Inputs		
	Graduados	Ingresos Investigación (€)	Tesis	Matriculados	Personal	Gastos corrientes (€)
Máximo	7.452	60.935.688	536	58.585	3.835	130.942.372
Mínimo	709	638.752	19	5.862	328	10.784.864
Media	3.070	9.517.186	146	22.854	1.324	46.473.755
Desv. Típica	1.776	10.678.634	124	13.745	830	27.241.082

Fuente: Elaboración propia

<sup>4</sup> Se han eliminado tres universidades de la muestra por no disponer de datos (Complutense de Madrid, Politécnica de Madrid y Rey Juan Carlos de Madrid).

<sup>5</sup> El programa informático utilizado ha sido el software DEAP (2.0) realizado y publicado por Coelli (1996).

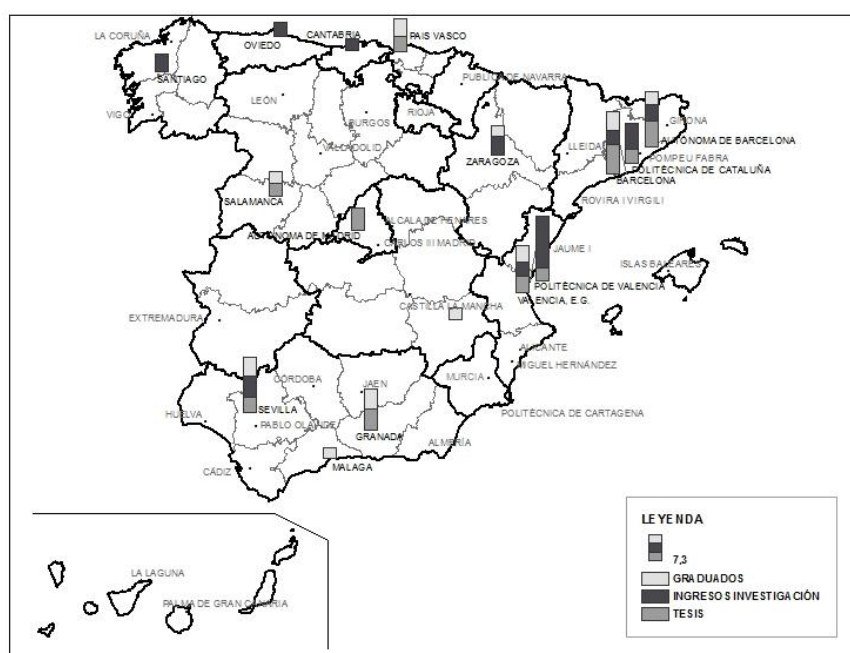
Según las características del sector la educación superior está relativamente concentrada (Tabla 2). En el caso de los graduados, las 10 primeras universidades con mayor número de graduados representan el 41,43% sobre el total de graduados en 2008. En el caso de los ingresos por investigación y tesis leídas la concentración aumenta un poco más siendo el volumen de las diez primeras universidades más del 50% para las dos variables mencionadas. Gomez y Mancebón (2008) proponen un trabajo en el que se trata el problema de la homogeneización de las universidades con objeto de determinar la eficiencia de las mismas. En este trabajo no se ha seguido su propuesta pues se ha considerado primordial comparar eficiencia y calidad, y dado que esta última no realiza agrupaciones previas, en el cálculo de la eficiencia se ha tomado el conjunto global de las universidades.

**Tabla 2. Concentración de los outputs**

Universidad	Graduados	Universidad	Ingresos Investig.	Universidad	Tesis
GRANADA	5,52%	POL. VALENCIA	14,55%	BARCELONA	8,33%
BARCELONA	5,22%	POL. CATALUÑA	7,17%	AUT. BARCELONA	7,23%
SEVILLA	5,16%	SEVILLA	6,06%	AUTÓN. MADRID	6,36%
PAÍS VASCO	5,01%	ZARAGOZA	5,32%	GRANADA	6,09%
VALENCIA, E.G.	4,88%	SANTIAGO	4,93%	VALENCIA, E.G.	4,49%
AUT. BARCELONA	3,41%	AUT. BARCELONA	4,77%	SEVILLA	4,40%
C.-LA MANCHA	3,17%	OVIEDO	4,11%	PAÍS VASCO	4,35%
SALAMANCA	3,10%	BARCELONA	4,08%	POL. CATALUÑA	4,01%
MÁLAGA	3,01%	VALENCIA, E.G.	3,93%	SALAMANCA	3,68%
ZARAGOZA	2,95%	CANTABRIA	3,14%	POL. VALENCIA	3,59%
<b>TOTAL</b>	<b>41,43%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>58,06%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>52,53%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 2: Distribución espacial de 10 primeras universidades con mayor concentración de cada uno de los outputs**



Fuente: Elaboración propia

## 4. RESULTADOS DE EFICIENCIA Y COMPARACIÓN CON LOS ÍNDICES DE CALIDAD

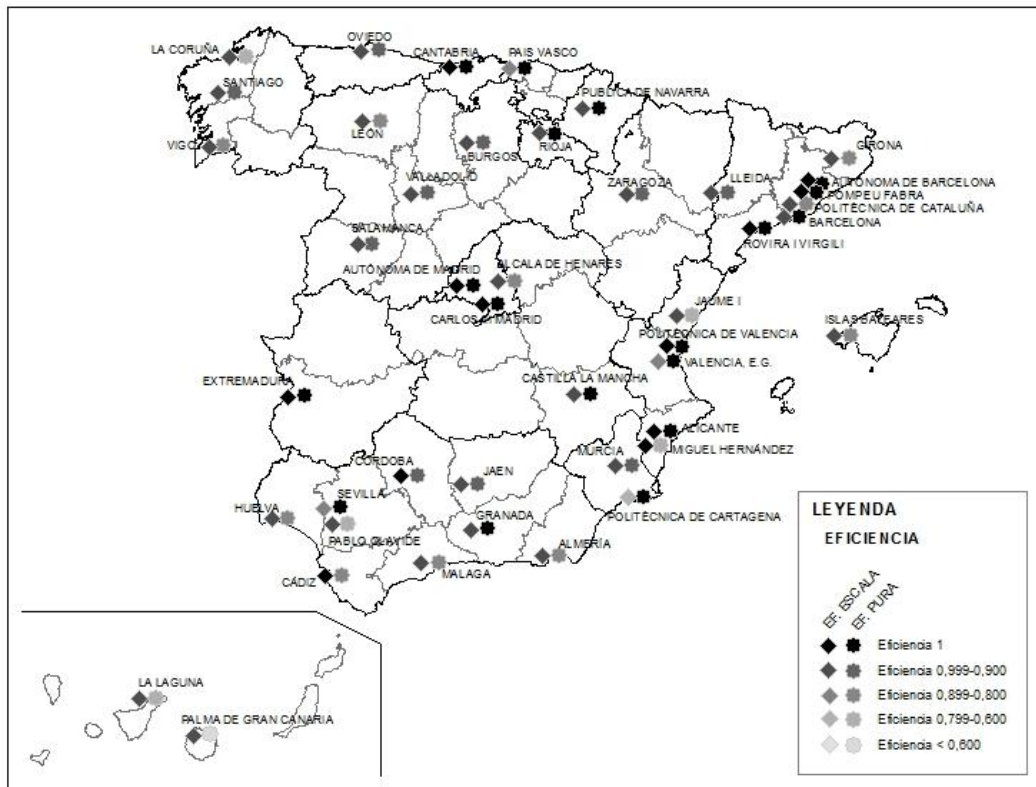
Los resultados de eficiencia para cada una de las universidades representan un indicador de la buena/mala gestión realizada por dichas instituciones en un momento determinado. El nivel de eficiencia obtenido para cada entidad es relativo puesto que viene condicionado a las otras unidades de la muestra con quien se comparan. En este caso se trata de medir la eficiencia de las 44 universidades públicas españolas representando todas ellas un colectivo homogéneo en cuanto a su carácter público y el servicio prestado a la sociedad relacionado con la docencia y la investigación.

**Tabla 3. Niveles de eficiencia de las universidades públicas españolas**

	Eficiencia Pura	Eficiencia Escala		Eficiencia Pura	Eficiencia Escala
GRANADA	1,000	0,926	BURGOS	0,986	0,949
SEVILLA	1,000	0,805	CÓRDOBA	0,985	1,000
CANTABRIA	1,000	1,000	JAÉN	0,984	0,995
C.-LA MANCHA	1,000	0,910	VALLADOLID	0,980	0,982
AUT. BARCELONA	1,000	1,000	SALAMANCA	0,969	0,953
BARCELONA	1,000	0,925	MURCIA	0,959	0,969
POMPEU FABRA	1,000	1,000	SANTIAGO	0,933	0,954
ROVIRA I VIRGILI	1,000	1,000	LLEIDA	0,926	0,947
ALICANTE	1,000	1,000	OVIEDO	0,924	0,994
POLIT. VALENCIA	1,000	1,000	ZARAGOZA	0,909	0,936
VALENCIA, E.G.	1,000	0,854	LEÓN	0,897	0,994
EXTREMADURA	1,000	1,000	I. BALEARES	0,896	0,987
AUTÓN. MADRID	1,000	1,000	VIGO	0,892	0,954
CARLOS III MADRID	1,000	1,000	CÁDIZ	0,883	1,000
POLITÉC. DE CARTAGENA	1,000	0,694	POLIT. CATALUÑA	0,883	0,991
PÚBLICA NAVARRA	1,000	0,963	ALMERÍA	0,882	0,982
PAÍS VASCO	1,000	0,883	HUELVA	0,876	0,983
RIOJA	1,000	0,948	GIRONA	0,865	0,979
			MÁLAGA	0,859	0,917
			ALCALÁ HENARES	0,816	0,966
			LA CORUÑA	0,781	0,982
			JAUME I, CASTELL.	0,775	0,996
			LA LAGUNA	0,737	0,999
			M. HERNÁNDEZ	0,670	1,000
			PABLO OLAVIDE	0,601	0,953
			PALMA G. CANARIA	0,477	0,987

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 3: Eficiencia pura de las universidades públicas españolas**



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en la Tabla 3 el sistema de educación superior español es bastante eficiente, siendo 18 instituciones del total de 44 las que lo son al 100%, mientras que el resto aún no siendo totalmente eficientes presentan resultados superiores al 80%. Desde un punto de vista geográfico, se aprecia como de las 17 Comunidades Autónomas consideradas tan solo 6 de ellas no tienen ninguna universidad eficiente (Galicia, Castilla-León, Principado de Asturias, Aragón, Islas Baleares e Islas Canarias). Por el contrario, Cataluña es la comunidad con mayor concentración de centros eficientes ya que de sus 7 universidades 4 de ellas lo son completamente, seguida de la Comunidad Valenciana que presenta 3 sobre un total de 5.

Si se analiza cual es la caracterización de estas instituciones a través de los *inputs* incluidos en el modelo se observa que más de la mitad de las universidades pertenecientes a este grupo se podría calificar como “grandes” adoptando este criterio cuando cumplen la condición de que la cuantía del *input* es superior a la media del grupo. En la segunda columna de la Tabla 3, se aportan los índices de la eficiencia de escala de los distintos Centros. Los resultados obtenidos indican que las economías de escala de las universidades no es un factor determinante de la ineficiencia obtenida en algunas de ellas. Concretamente, la de Gran Canaria presentando un nivel de eficiencia pura del 0,47 tiene una escala cercana al 100%.

A partir de estos resultados nos planteamos la comparación entre los indicadores de calidad y la eficiencia obtenida en el estudio. Para ello nos centraremos únicamente en las universidades que han resultado completamente eficientes (Tabla 4).

**Tabla 4. Diferentes rankings de calidad universitaria sobre las universidades eficientes**

Universidades eficientes	Indice Shanghai (s/ 49)	Universidades eficientes	Indice IAIF (s/ 62)	Universidades eficientes	El mundo (s/ 71)
BARCELONA	1	ROVIRA I VIRGILI	3	AUT. BARCELONA	2
AUTÓN. MADRID	2	GRANADA	7	AUTÓN. MADRID	4
VALENCIA, E.G.	4	AUT. BARCELONA	8	CARLOS III MAD.	6
AUT. BARCELONA	5	BARCELONA	9	BARCELONA	7
PAÍS VASCO	6	POMPEU FABRA	10	POMPEU FABRA	8
POLIT. VALENCIA	7	VALENCIA, E.G.	11	GRANADA	9
GRANADA	8	CANTABRIA	12	POLIT. VALENCIA	10
POMPEU FABRA	9	POLIT. VALENCIA	14	SEVILLA	13
SEVILLA	14	AUTÓN. MADRID	16	ALICANTE	14
C.-LA MANCHA	17	PÚB. NAVARRA	17	PAÍS VASCO	16
ROVIRA I VIRGILI	19	SEVILLA	24	VALENCIA, E.G.	17
ALICANTE	21	C.-LA MANCHA	28	PÚB. NAVARRA	28
CANTABRIA	23	ALICANTE	35	CANTABRIA	29
CARLOS III MAD.	31	PAÍS VASCO	37	EXTREMADURA	30
EXTREMADURA	37	POL. CARTAGENA	40	C.-LA MANCHA	31
PÚB. NAVARRA	42	RIOJA	41	ROVIRA I VIRGILI	nd
POL. CARTAGENA	45	CARLOS III MAD.	42	POL. CARTAGENA	nd
RIOJA	49	EXTREMADURA	49	RIOJA	nd

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 4 los resultados de eficiencia y calidad son muy diferentes. En el caso del índice de Shanghai la disparidad es absoluta, ya que la primera universidad que aparece y la última son totalmente eficientes. Así se concluye que los criterios utilizados no están nada relacionados con la eficiencia técnica de las universidades. En el caso del índice IAIF, aunque los resultados no son tan extremos, existen 6 universidades eficientes por debajo de la media. Por último, el publicado por el Diario El Mundo es el que mayor proximidad aporta entre eficiencia y calidad, todas las universidades eficientes están por encima de la media de este ranking.

Por otra parte, si comparamos los tres índices entre sí también se aprecian grandes disparidades. Por ejemplo la Universidad Carlos III de Madrid ocupa la tercera posición en el del Diario El Mundo, mientras que los otros dos la sitúan entre los últimos puestos.

Sin embargo, y a pesar de estas disparidades, se detectan algunas similitudes. Así por ejemplo, la Autónoma de Barcelona, la Pompeu Fabra, la de Barcelona, la Politécnica de Valencia, la de Valencia E.G. o la de Granada, siendo totalmente eficientes también ocupan puestos relevantes en los tres rankings analizados. Por tanto, concluimos que las clasificaciones analizadas pueden interpretarse como una herramienta-guía con el objetivo de tener una idea sobre la situación de cada universidad dentro del panorama español. Sin embargo, ninguna de ellas por si sola es determinante para situar a una universidad entre las mejores. Además, el nivel de eficiencia no puede considerarse como un completo reflejo de la calidad tal y como está valorada en los rankings.

## 5. CONCLUSIONES

La necesidad de conocer la calidad y eficiencia de las universidades es un tema que cada vez preocupa más a la sociedad, dado que se trata de instituciones para la formación de futuros trabajadores. No existe

un consenso metodológico y los procedimientos son, en ocasiones, difusos. Sin embargo, la publicación de distintos rankings se ha ido sucediendo con objeto de ayudar a los potenciales clientes a tomar una decisión, así como facilitar la orientación a los empresarios en la búsqueda de graduados o estudiantes de posgrado. Se trata de indicadores que permitan identificar las instituciones más idóneas y adecuadas a las necesidades existentes.

Por todo ello se ha estudiado la posible relación entre las clasificaciones existentes y los resultados de eficiencia calculados mediante la técnica DEA. Aunque se trata de términos distintos, en definitiva, ambos buscan caracterizar a las instituciones de educación superior. Los resultados obtenidos afloran la problemática existente en la construcción de índices de clasificación, el difícil acceso a la información, la falta de homogeneidad en el tratamiento de los datos, así como la ausencia de transparencia. Las que presentan buenos datos en algunos indicadores no lo hacen en otros, y viceversa. Además, al comparar los rankings con los valores de eficiencia obtenidos, no todas las universidades que son totalmente eficientes se sitúan en los primeros puestos de los rankings, llegando incluso a situar alguna en los últimos puestos.

En definitiva, se puede concluir que las universidades españolas presentan, en general, altos niveles de eficiencia y, sin embargo, estos resultados no siempre coinciden con la clasificación aportada por los distintos rankings publicados. Se precisa de un indicador homogéneo que facilite el análisis comparativo entre todas ellas, así como un sistema continuo de control de la calidad.

## REFERENCIAS

- AHN, T.; CHARNES A.; COOPER, W. (1988): Some Statistical and DEA Evaluations of Relative Efficiencies of Public and Private Institutions of Higher Learning. *Socio-Economic Planning Sciences*, 22, (6), 259-269.
- BANKER, R.D.; CHARNES R.F.; COOPER, W.W. (1984): Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- BEASLEY, J. E. (1990): Comparing University Departments. *Omega-International Journal of Management Science*, 18 (2), 171-183.
- BUELA-CASAL, G.; GUTIÉRREZ O.; BERMÚDEZ M. P.; VADILLO O. (2007): Comparative study of international academic rankings of universities. *Scientometrics*, 71 (3), 349-365.
- BUESA, M.; HEIJS J.; KAHWASH O. (2009): *La calidad de las universidades en España*, Informe del Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid. Minerva Ediciones.
- CABALLERO, R.; GALACHE T.; GÓMEZ T.; MOLINA J.; TORRICO A. (2000): Análisis de la eficiencia productiva de las instituciones de educación superior. *IX Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*.
- CARDONA, A.; BARRENETXEA M.; MIJANGOS J.J.; OLASKOAGA J. (2009): Concepto y Determinantes de la Calidad de la Educación Superior. Un Sondeo de Opinión entre profesores de universidades españolas. *Education Policy Analysis Archives*, 17, 1-25.
- CHARNES, A.; COOPER W.W.; RHODES E. (1978): Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*, 2, 429-444.
- COELLI, T. (1996): A guide to deap Version 2.1: A data envelopment analysis (Computer) program. *Cepa Working Paper* 96/08.
- CORDERO, J.M.; PEDRAJA F.; SALINAS J. (2005): Eficiencia en educación secundaria e inputs no controlables: sensibilidad de los resultados ante modelos alternativos. *Hacienda Pública Española*, 173, 61-83.
- CRUE. (2010): La Universidad Española en Cifras. *Información académica, productiva y financiera de las universidades españolas. Indicadores Universitarios*. [www.crue.org](http://www.crue.org)
- DOCAMPO, D. (2008): Rankings internacionales y calidad de los sistemas universitarios. *Revista de Educación*, núm extraordinario, 149-176.
- FARRELL, M.J. (1957): The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120 (A), 253-281.
- GARCÍA, T.; GÓMEZ N. (1999): Factores determinantes de la eficiencia de los grupos de investigación en la Universidad. *Hacienda Pública Española*, 148, 131-145.
- GINER, C.; MUÑOZ A. (2008): ¿Son los clubes de fútbol eficientes? Aplicación del análisis DEA a los equipos de la liga profesional de fútbol de España. *Universia Business Review*, Primer Trimestre, 12-25.
- GÓMEZ, J.M. (2001): La evaluación de la eficiencia en las universidades públicas españolas. *X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación*.
- GÓMEZ, J.M.; MANCEBÓN M.J. (2008): Una propuesta de clasificación de las universidades públicas españolas en grupos comparables en los estudios de evaluación institucional. *Revista Asturiana de Economía*, 41, 85-108.
- MADDEN, G.; SAVAGE S.; KEMP S. (1997): Measuring Public Sector Efficiency: A Study of Economics Departments at Australian Universities. *Education Economics*, 5 (2), 153-168.
- MARINHO, A.; RESENDE M.; FAÇANHA L.O. (1997): Brazilian Federal Universities: Relative Efficiency Evaluation and Data Envelopment Analysis. *Revista Brasileira de Economia*, 51 (4), 489-508.
- MARTÍNEZ, M. (2000): Análisis de la eficiencia productiva de las instituciones de educación superior. *Papeles de Economía Española*, 86, 179- 191.

- MCMILLAN, M.; DATTA D. (1998): The Relative Efficiencies of Canadian Universities: A DEA Perspective. *Canadian Public Policy- Analyse de Politiques*, 24 (4), 485-511.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN CULTURA Y DEPORTE (2011): *Datos y cifras de sistema universitario español curso 2011/2012*.
- MUÑIZ, J.; FONSECA-PEDRERO E. (2008): Construcción de instrumentos de medida para la evaluación universitaria. *Revista de Investigación en Educación*, 5, 13-25.
- RHODES, E.; SOUTHWICK L. (1986): Variations in Public and Private University Efficiency. *Applications of Management Science*, 7, 145-170.
- RHODES, E.; SOUTHWICK L. (1993): Variations in Public and Private University Efficiency. en E. L. Rhodes y R. L. Schultz (eds.): 145-170, *Applications of Management Science. Public Policy Applications of Management Science*, AJI Press inc., Greenwich, CT.
- TOMKINS, C.; GREEN R. (1988): An Experiment in the Use of Data Envelopment Analysis for Evaluating the Efficiency of UK University Departments of Accounting. *Financial Accountability & Management*, 4, (2), 147-164.
- USHER, A.; SAVINO M. (2007): A Global Survey of University Ranking and League Tables. *Higher Education in Europe*, 32 (1), 5-15.

# JUSTICIA Y EQUIDAD SOCIAL DE LOS PRESUPUESTOS DE LOS GOBIERNOS: UNA PRESTACION UNIVERSAL

**J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN**

Departamento Economía Financiera I. Universidad del País Vasco. UPV/EHU  
Avda. Lehendakari Agirre, 83.48015. Bilbao

**NOEMI PEÑA-MIGUEL**

Departamento Economía Financiera I. Universidad del País Vasco. UPV/EHU  
Avda. Lehendakari Agirre, 83.48015. Bilbao

e-mail: [noemi.pena@ehu.es](mailto:noemi.pena@ehu.es)  
teléfono: 0034 946013819

## Resumen

No sólo las empresas privadas y los ciudadanos, sino también gobiernos, instituciones públicas y gestores de las mismas deben plantearse las repercusiones que sus actuaciones y formas de hacer tienen en la sociedad. Por ello se debe controlar el fraude fiscal y redistribuir la renta a través de políticas como la racionalización de unos ingresos para todo ciudadano.

Los gobiernos deben plantearse analizar los hechos y las consecuencias de sus decisiones tanto individuales como colectivas, basándose en la justicia y la equidad social. Deben abarcar cuestiones vinculadas con el respeto de los derechos humanos, la preservación del medioambiente, la reducción de la pobreza, la utilización racional de la tecnología y la riqueza y la racionalidad presupuestaria, entre otras.

En base a la justicia y equidad social, organismos como el Banco Mundial (Holzman & Hinz, 2005) proponen diseñar una asignación económica universal dentro de los pilares de protección social a la vejez. La Organización Internacional del Trabajo (ILO, 2012) recomienda establecer un nivel de protección social básico que dé cobertura a toda la población con el fin de aliviar la pobreza, la vulnerabilidad y la exclusión social. Esta protección puede basarse en una asignación económica universal para cada ciudadano, teniendo en cuenta no sólo su propia situación personal, sino también la situación demográfica y económica del país. El objetivo de este trabajo es proponer un modelo de financiación que ampare a esta asignación universal. Para ello el modelo debe contemplar la situación personal del ciudadano y la situación demográfica y económica del país.

En este trabajo se demuestra que tanto la asignación económica como el modelo de financiación son unos instrumentos redistribuidores de la renta y tienen su razón de ser en unos principios presupuestarios basados en información relevante, transparencia de la gestión presupuestaria y transferencia de recursos entre las generaciones.

*Palabras clave:* Redistribución de la renta, pobreza, equidad social, gestión presupuestaria, transparencia.

*Área Temática:* 3. Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract

Not only the companies and the citizens, also the governments, the public institutions and the managers of these institutions must take into account the repercussions that their actions have into the society. They should control tax evasion and redistribution of the income by policies as the rationalization of incomes for every citizen.



Based on the justice and the social equity, the government must include questions linked with the respect of human rights and environment, for instance reduction of the poverty, rational use of technology and wealth and the budgetary rationality.

Therefore, organizations like the World Bank (Holzman & Hinz, 2005) propose to design an economic universal assignment for the elderly inside a non-contributory “zero pillar”. Nowadays, The International Labour Office (ILO, 2012) recommends establishing a floor level of social protection that gives coverage to the whole population in order to relieve the poverty, the vulnerability and the social exclusion. This protection can be based on an economic universal assignment for every citizen, bearing his/her own personal situation and demographic and economic situation of the country.

The aim of this work is to propose a financial model according to the characteristic of the economical benefit: One universal assignment, being the redistribution instrument of the income based on relevant information, transparency of the budgetary management and transfer of resources between the generations.

*Key Words:* Income redistribution, poverty, social equity, budgetary management, transparency.

*Thematic Area:* Economy of the Public Sector, Administration and Public Governance.

## 1. INTRODUCCION

Para diseñar una asignación económica universal como recomienda el Banco Mundial (Holzman & Hinz, 2005), el Estado debe buscar como objetivo socialmente responsable no solo la transparencia en la rendición de cuentas por la administración de los recursos en forma eficiente, sino también la racionalidad presupuestaria. Es decir, realizar las intervenciones necesarias para que la equidad intra e inter generacional sea sostenible (Peña-Miguel *et al*, 2012)

Así mismo para llevar a cabo la recomendación de la OIT sobre la creación de un nivel o pilar básico de previsión social (ILO, 2012) se requiere una redistribución de renta a través de un sistema de financiación demográfico, económico y plurianual (Plamondon *et al*, 2000).

Actualmente existen un número elevado de ayudas económicas dirigidas a distintos estamentos de la población cuya finalidad es evitar la indigencia y los estados de pobreza. Esto ocurre no sólo en España, sino en la mayoría de los estados miembros de la Unión Europea (Figari, Matsaganis & Sutherland, 2013). Esta gran variedad de prestaciones es a su vez gestionada por otra gran variedad de organismos nacionales, autonómicos, provinciales y locales. Sin embargo, las distintas administraciones financian estas ayudas mediante dotaciones puntuales e incluso dependiendo de la situación económica del país, no existiendo un sistema financiero integral y global avalado por una estructura de financiación sostenible cuyo objetivo sea que todo ciudadano de un país evite el riesgo de pobreza. Es decir, que por el hecho de ser ciudadano se tenga asegurado el sustento mínimo vital. La prestación que puede englobar esta finalidad es una prestación básica universal que se conoce con el nombre de Renta Básica (Van Parijs, 1994; Raventós, 2005; BIEN, 2012).

El objetivo del presente trabajo es la creación de un modelo de financiación para una prestación universal bajo los principios de justicia y equidad social. Este modelo define por un lado los recursos o cuantías que corresponden a cada ciudadano en función de unos factores económicos y sociales que los determinan (Peña-Miguel *et al*, 2013) y por otro, las fuentes de financiación necesarias para hacer frente a esos recursos. Este modelo será aplicado para España con los datos obtenidos en las tres encuestas utilizadas: Encuesta de Presupuestos Familiares; Encuesta de Estructura Salarial y Encuesta de Población Activa del año 2010.

Para llevarlo a cabo en el siguiente epígrafe se abordan las características y factores que influyen en un presupuesto estatal sostenible. A continuación nos centramos en el modelo de reparto como aquel modelo de financiación presupuestaria sostenible que responde a las propias características de la RB. En este modelo se analiza la equivalencia presupuestaria y se obtienen los pros y contras de su aplicación. En el epígrafe cuarto se realiza una aplicación presupuestaria a la Renta Básica acorde a los valores propuestos por Peña-Miguel *et al* (Peña-Miguel *et al*, 2013). Ésta se centra en la determinación de la RB basada en los gastos en vez de los ingresos de cada ciudadano. Se analizan los resultados y se concluye el presente trabajo con los comentarios, referencias bibliográficas empleadas así como un anexo con los valores de Renta Básica de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 2010.

## 2. PRESUPUESTO SOSTENIBLE

Para financiar el gasto que conlleva una prestación universal se debe definir un presupuesto público de ámbito estatal. Éste lo constituyen el conjunto de los derechos (ingresos) y obligaciones (gastos) a liquidar durante el ejercicio por cada uno de los órganos y entidades que forman parte del sector público.

En España la gestión del sector público está sometida al régimen de un presupuesto anual aprobado por las Cortes Generales y basado en los principios de:

- estabilidad presupuestaria,
- plurianualidad para reforzar la previsión presupuestaria y normalizar el procedimiento de todas las Administraciones Públicas con los programas de estabilidad y crecimiento
- transparencia que permita verificar el cumplimiento de la estabilidad presupuestaria
- eficiencia en la asignación y uso de los recursos públicos que deben orientar las políticas de gasto.

Con el fin de cumplir el sistema de protección recomendado por el Banco Mundial basado en cinco pilares de protección social (cuadro 1), el Estado debe realizar las intervenciones necesarias para que los principios sobre la gestión del sector público cumplan la misión para la que fueron creados. La prestación universal sería el pilar “cero”, constituido por una asignación económica suficiente como para que todo ciudadano de un país, en la medida de sus posibilidades y características, pueda hacer frente a las necesidades mínimas de supervivencia y que sea sufragada anualmente, teniendo en cuenta tanto la situación demográfica como económica del país (Cichon y Hagemejer, 2004; Kulke, 2007).

**Cuadro 1:** Los 5 pilares del Banco Mundial

	<b>Prestación</b>	<b>Financiación</b>
<b>Pilar 0</b>	Pensión básica no contributiva	Nivel mínimo de protección sin necesidad de contribuir al sistema.
<b>Pilar 1</b>	Pensión pública relacionada con los ingresos.	Sistema contributivo vinculado a diversos niveles de ingresos para reemplazar parte de los mismos.
<b>Pilar 2</b>	Pensión “privada” relacionada con los ingresos (obligatorio).	Ahorro en cuentas individuales, como el de los fondos de pensiones privados.
<b>Pilar 3</b>	Pensión voluntaria (personal u ocupacional).	Ahorro adicional o patrocinados por el empleador, etc.
<b>Pilar 4</b>	Servicios de salud y de vivienda que los trabajadores retirados reciben de sus familias.	Ahorro voluntario, servicios del gobierno, apoyo informal de la familia y la comunidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Holzmann y Hinz, 2005).

Los sistemas de redistribución de la renta son muy sensibles a los cambios económicos y fiscales en los que operan y a los presupuestos económicos estatales que les mediatizan (Cichon et al, 1999; Scholz et al, 2000) y donde se incluyen

además de las pensiones propiamente dichas otros beneficios sociales, asistenciales y de salud (Plamondon et al, 2000).

En los países avanzados el gasto social donde se materializa el estado de bienestar del país comprende una parte muy importante del PIB (Producto Interior Bruto). Los sistemas públicos de pensiones que importan la mayor parte del gasto social, a menudo, representan entre el 10% y el 15% del PIB en la mayor parte de los países ricos de la OCDE y entre el 5% y el 10% en muchos países en desarrollo (Orenstein, 2011)) como se puede apreciar en el Cuadro 2.

**Cuadro 2:** Porcentaje del gasto social sobre el PIB

<b>Año</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Francia	20,8	25,1	28,6	32,2	32,1
Dinamarca	24,8	25,1	26,4	30,1	30,5
Bélgica	23,5	24,9	25,3	29,5	30,0
Finlandia	18,1	24,1	24,2	29,4	29,0
Austria	22,4	23,8	26,6	28,8	28,3
Suecia	27,1	30,2	28,4	28,3	28,2
Italia	18,0	19,9	23,1	27,8	28,1
Alemania	22,1	21,7	26,6	27,1	26,3
España	15,5	19,9	20,2	26,5	26,3
Portugal	9,9	12,5	18,9	25,6	25,0
Países Bajos	24,8	25,6	19,8	23,5	24,3
Reino Unido	16,5	16,7	18,6	23,7	23,9
Eslovenia	..	-	21,8	23,5	23,7
Luxemburgo	20,6	19,1	20,9	23,0	23,3
Grecia	10,3	16,6	19,3	23,3	23,1
Irlanda	16,5	17,3	13,4	23,7	23,1
Noruega	16,9	22,3	21,3	23,0	22,1
Nueva Zelanda	17,0	21,5	19,0	21,2	22,0
OECD-Total	15,5	17,6	18,9	22,0	21,7
Hungría	..	..	20,7	22,6	21,1
Republica Checa	..	15,3	19,1	20,8	20,6
Polonia	..	14,9	20,5	21,8	20,4
Suiza	13,8	13,5	17,8	20,0	20,3
EEUU	13,2	13,6	14,5	19,9	19,4
Australia	10,3	13,2	17,3	17,9	18,7
Estonia	..	..	13,9	20,1	18,4
Canadá	13,7	18,1	16,5	18,6	18,2
Rep. Eslovenia	..	..	17,9	19,0	17,6
Islandia	..	13,7	15,2	18,0	16,4
Israel	..	..	17,2	16,0	15,8
Corea	..	2,8	4,8	9,2	9,3

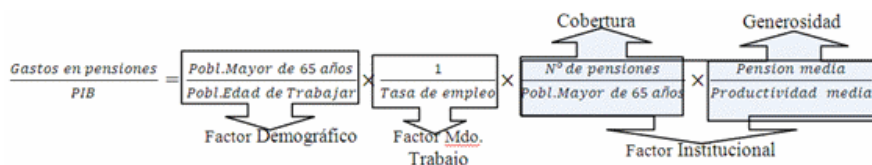
Fuente: The OECD Social Expenditure Database (SOCX).

Dentro del gasto social tiene una gran relevancia el gasto en pensiones. Por ello es importante analizar la proporción que supone el gasto en pensiones sobre el PIB, la cual puede descomponerse en tres factores como señala (Conde-Ruiz y Alonso, 2006):

- i) el factor demográfico a través de la tasa de dependencia que relaciona la población mayor de 65 años respecto a la población en edad de trabajar,

- ii) el factor del mercado de trabajo, a través del valor inverso de la tasa de empleo
- iii) el factor institucional debido al propio diseño del sistema de protección del país. Este a su vez puede contemplarse bajo dos subfactores (Domínguez, 2012):
  - Cobertura del sistema, que contempla el número de pensionistas respecto a la población mayor de 65 años.
  - Generosidad del sistema, medido a través de la pensión media respecto a la productividad media de un trabajador.

**Cuadro 3:** Factores que influyen en el gasto por pensiones



Fuente: (Conde-Ruiz y Alonso, 2006)

Una variación en estos factores influye en la proporción de gasto en pensiones sobre el PIB. Si la política del gobierno es mantener un porcentaje constante del PIB, será necesario que o bien disminuya el grado de cobertura, o bien el grado de generosidad, o ambos. Sin embargo, es difícil que se produzca, ya que el factor institucional depende de la legislación y por lo tanto no es algo que se pueda modificar fácilmente. Tanto el factor demográfico como el factor del mercado de trabajo se toman como datos, el primero debido a que sus previsiones son muy fiables y el segundo por impredecible, sólo cabe el realizar supuestos sobre su evolución.

Lógicamente puede haber variaciones demográficas, económicas e institucionales que puntualmente provoquen un déficit excesivo en el sistema, pero una política presupuestaria racional permite que el cociente gasto/PIB vuelva a su nivel original tras un periodo en el que ha variado de forma importante. Obviamente, esto exige, generar superávit primarios importantes tras el periodo de crecimiento del cociente deuda/PIB.

Si el gasto a financiar es la RB, como ingreso se debieran tener en cuenta un conjunto de recursos que respondan precisamente a las características base de la prestación objeto de financiación. El sistema de financiación de la RB, se debe apoyar en la idea de la solidaridad, en tres ejes diferentes:

- solidaridad entre generaciones.
- solidaridad de los activos respecto de los pasivos.
- solidaridad entre los distintos territorios de la Nación.

### 3. MODELOS ACTUARIALES SOSTENIBLES

Un sistema financiero-actuarial es el encargado de coordinar adecuadamente la clase y cuantía de las prestaciones de los beneficiarios con los salarios o remune-

raciones de los cotizantes incluidos en la previsión con el fin de evitar problemas de insolvencia que se puedan dar a lo largo del tiempo, así como las vicisitudes socio-económicas que se derivan de éstos (De La Peña, 2000).

Aunque la clasificación de los sistemas actuariales es amplia, el sistema a emplear debe ser coherente con el fin mismo de la renta básica: Garantía de ingresos mínimo, redistribuidor de renta.

El sistema a emplear debe llevar a una distribución inmediata o a corto plazo de las cotizaciones e ingresos generales de los cotizantes que, sin tiempo para ser capitalizados, se convierten en prestaciones a percibir por los sujetos beneficiarios. Las técnicas de reparto son las que mejor se adecuan a este objetivo al permitir plasmar el principio de solidaridad financiera.

### **3.1. SISTEMA DE REPARTO**

En líneas generales, el reparto simple anual establece la equivalencia entre las aportaciones satisfechas en un año por todo el colectivo y las prestaciones de ese año. Algunos autores (Betzuen y Blanco, 1989; Meimerdinger, 1994) distinguen entre reparto simple cuando se definen a priori las aportaciones en función de los gastos esperados y reparto puro cuando los gastos se satisfacen a medida que se van produciendo. En nuestro caso debiera ser un reparto simple acorde a las estimaciones anuales de gasto público en RB.

El sistema de reparto está basado en un principio de solidaridad intergeneracional continua (Muñoz del Bustillo y Esteve, 1995; Alonso y Tortuero, 2002). Los cotizantes financian las pensiones de los beneficiarios a través de una cotización social u otros mecanismos impositivos. Esto es, la pensión de cada pasivo se financia con las cotizaciones de los que en ese momento están trabajando (Zubiri, 1996), repartiendo a los hoy pasivos lo que cotiza la generación actual de trabajadores activos (Mateo, 1997). Por ello en el modelo de reparto (Valdés, 2002) subyace un contrato social por el que los trabajadores de hoy se comprometen al pago de las pensiones actuales a cambio de que los trabajadores del mañana les financien la propia. Por lo tanto no genera reservas matemáticas y se basa en la solidaridad y la transferencia de recursos entre generaciones, aunque no establece económicamente garantías para los pasivos por cuanto sus prestaciones dependen de la necesaria aportación de los activos (Hernández, 2009).

La consideración de un sistema financiero-actuarial de reparto es acorde a la definición y objetivos de la Renta Básica (en adelante RB), pues a través de él se consigue la redistribución de las cotizaciones entre todos los beneficiarios. Es por ello por lo que establecido el nivel mínimo que se otorga por RB, se puede determinar el nivel de cotización (absoluto o relativo) que debe realizar cada aportante.

### **3.2. DEDUCCION**

A continuación planteamos el proceso que lleva a la determinación de la cotización anual bajo un sistema de reparto (Nieto y Vegas, 1993).

Sean:

- $RB_{h,t}$  : Renta básica por ciudadano incluido en el hogar h-ésimo y para el ejercicio t-ésimo.
- $RB_{n,t}$  : Renta básica constante por cada miembro del hogar para el ejercicio t-ésimo.
- $n_{h,t}$  : Número de miembros del hogar h-ésimo para el ejercicio t-ésimo.
- $DRB_{j,t}$  : Diferencial de renta básica por factor j-ésimo y para el ejercicio t-ésimo.
- $s$  : Número de factores diferenciadores existentes.
- $n_{j,t}$  : Número de miembros del hogar afectados al factor j-ésimo para el ejercicio t-ésimo.

Se obtendría el valor particularizado de la renta básica per cápita para la unidad familiar con característica h-ésima como:

$$RB_{h,t} = RB_{n,t} \cdot n_{h,t} + \sum_{j=1}^s DRB_{j,t} \cdot n_{j,t}$$

$n_{h,t}$  y  $n_{j,t}$  podrían ser iguales o diferentes dependiendo del número de individuos afectados por el factor. Por ejemplo, si el factor es el tamaño del municipio donde vive la unidad familiar, todos los individuos se verán afectados y  $n_{h,t} = n_{j,t}$ . Pero si se contempla el número de dependientes (miembros de la unidad familiar menores de 16 años) dentro de la composición familiar, normalmente  $n_{h,t} > n_{j,t}$ .

Sea una población con derecho a una RB con la siguiente estructura demográfica:

**Cuadro 4:** Estructura demográfica teórica de beneficiarios de RB

Edad	Beneficiarios Totales	Beneficiarios con factor 1	...	Beneficiarios con factor h
<b>x</b>	$l_x^{RB}$	$l_{x_1}^{RB}$	...	$l_{x_h}^{RB}$
<b>x+1</b>	$l_{x+1}^{RB}$	$l_{x+1_1}^{RB}$	...	$l_{x+1_h}^{RB}$
...	...	...	...	...
<b>w</b>	$l_w^{RB}$	$l_{w_1}^{RB}$	...	$l_{w_h}^{RB}$

Fuente: Elaboración propia

Siendo

$x$  : edad mínima por la que el ciudadano tiene derecho a la RB

$w$  : Edad máxima alcanzada

$l_h^{RB}$  : Número de personas con derecho a Renta Básica a la edad h-ésima

Si el abono de prestaciones se distribuye uniformemente a lo largo del tiempo, tenemos entonces que durante el ejercicio z-ésimo el gasto por prestaciones asciende a:

$$Prestaciones_z = B_z = \sum_{h=1}^s l_{x_h,z}^{RB} \cdot RB_{h,z}$$

$s$  : Número de diferentes RB asociadas a las diferentes características de los individuos.

Por otra parte se considera la estructura demográfica-financiera de cotizantes en el periodo z fijada en el cuadro 5:

**Cuadro 5:** Estructura demográfica teórica de cotizantes

Edad	Cotizantes	Salario Medio
<b>x</b>	$l_{x:z}$	$S_{x:z}$
<b>x+1</b>	$l_{x+1:z}$	$S_{x+1:z}$
...	...	...
<b>xj-1</b>	$l_{xj-1:z}$	$S_{xj-1:z}$

Fuente: Elaboración propia

Se supone que el pago de las cotizaciones se distribuye uniformemente a lo largo del tiempo.

Sea  $k_z$  el porcentaje de cotización del ejercicio z-ésimo que sobre el salario determina la cotización del año  $c_z$ . El valor de las aportaciones a abonar en el ejercicio vendrá dado por:

$$Cotizaciones_z = C_z = l_{x:z} \cdot k_z \cdot S_{x:z} + \dots + l_{xj-1:z} \cdot k_z \cdot S_{xj-1:z} = k_z \cdot \sum_{t=x}^{xj-1} l_{t:z} \cdot S_{t:z}$$

Aplicando el principio de equivalencia financiero-actuarial (equilibrio presupuestario) para el ejercicio,

$$Prestaciones_z = B_z = C_z = Cotizaciones_z$$

se obtiene el porcentaje de cotización para abonar de la RB durante ese año:

$$k_z = \frac{\sum_{h=1}^s l_{xh:z}^{RB} \cdot RB_{h:z}}{\sum_{t=x}^{xj-1} l_{t:z} \cdot S_{t:z}}$$

### 3.3. PROS Y CONTRAS

- i) El sistema de reparto simple redistribuye los ingresos de cotizaciones de todos los individuos entre la población con derecho a la renta básica. Es acorde al objetivo de esta prestación. Se realiza una transferencia íntegra de los recursos.
- ii) No genera reservas, puesto que la cotización se destina a pagar la RB de ese ejercicio. La existencia de desviaciones daría lugar a superávit o déficit de caja. Esta simplicidad también hace que pueda ser alterado por intereses económicos y políticos.
- iii) Financieramente, este sistema no garantiza “a priori” el mismo nivel ejercicio a ejercicio de RB, ya que dependen de la existencia de una realimentación anual del colectivo cotizante. Sin embargo, habida cuenta que su inclusión llevaría a la desaparición de un número elevado de ayudas que se otorgan bajo otras denominaciones, se debería incluir en la ecuación periódica de equivalencia el compromiso presupuestario anual por parte del Estado, aunque las cuantías puedan ser distintas de las inicialmente previstas.



- iv) Es muy sensible a la evolución demográfica de la población, que puede llegar a hacer inviable el sistema, debido al continuo decrecimiento de las cotizaciones.
- v) Su aplicación práctica exige la obligatoriedad en la afiliación al colectivo asegurado, o bien que sea la entidad o institución la que financie, en todo o en parte, el coste de las prestaciones. Esto supone de manera implícita, la asunción por parte de los ciudadanos de una serie de compromisos, entre otros, la obligatoriedad de afiliación con el fin de recibir ese derecho que es la RB. También implica la realización de un contrato social el cual sienta las bases de los derechos y responsabilidades en el actual estado de bienestar (Rawls, 1999). Contrato donde impere la justicia como virtud básica de la sociedad política y donde reine la reciprocidad en el cumplimiento de los deberes y obligaciones de ambas partes contractuales: Estado y ciudadanos (White & Cook, 2007).

### 3.4. FONDO DE RESERVA

La principal salvedad del sistema de reparto simple puede ser salvada con la inclusión de una reserva o fondo de nivelación. Este fondo puede tener diversos objetivos:

- i) Un fondo de estabilización que atenúe el efecto adverso de la economía en un corto plazo. De esta forma puede establecerse como objetivo mantener un fondo de reserva igual a varias mensualidades de pago si se mantiene el porcentaje de cotización bajo una situación de recesión que implique desempleo y crecimiento salarial.
- ii) Sistema para igualar los porcentajes de cotización de los cotizantes de varias generaciones. Un esquema joven necesita unos tantos de cotización notablemente inferiores a un sistema implantado, con lo que una mayor cotización de los primeros puede redundar en evitar tantos de cotización muy elevados cuando el sistema es maduro.
- iii) El mantenimiento de un fondo de reserva importante puede ser deseable en una situación económica donde la masa salarial de los trabajadores tiene un crecimiento muy bajo y haya tipos de interés altos. Si los salarios se incrementan mucho, el flujo de cotizaciones al sistema también se incrementa rápidamente, pero no ocurre lo mismo si apenas hay incremento salarial.
- iv) Los gobiernos pueden incrementar el fondo de reserva como forma de financiar el desarrollo económico del país. Estas reservas representan ahorro público que puede emplearse para financiar infraestructuras y proyectos públicos (Aaron, 1982). Por el contrario, debe darse un interés público a estas reservas y debe repercutir en el propio sistema.

Al contemplar tanto las posibles aportaciones del estado (AE) como el fondo de reserva (FR), la equivalencia financiero-actuarial del periodo  $z$ -ésimo sería,

$$C_z + AE_z = B_z + FR_z$$

Donde el porcentaje de cotización del ejercicio  $z$ -ésimo que hace frente a las prestaciones de RB de tal periodo viene determinado como:

$$k_z = \frac{\sum_{h=1}^s l_{x_h:z}^{RB} \cdot RB_{h:z} + FR_z - AE_z}{\sum_{t=x}^{x_j-1} l_{t:z} \cdot S_{t:z}}$$

Este modelo no es nuevo pues inicialmente ya lo formuló (Kaan, 1888) sin las aportaciones del estado y sin el fondo de reserva aunque posteriormente se incorporaron en el modelo de equilibrio (Lasheras, 1948). Con ello se permite transferir recursos entre distintas generaciones bajo las restricciones de

- i) sistema público obligatorio;
- ii) hipótesis de una duración ilimitada
- iii) principio de caja abierta.

En este caso, en el sentido matemático será posible transferir en parte, la carga más alta que resulta del aseguramiento de una generación sobre otras generaciones (Thullen, 1995). Esta es una de las principales diferencias con respecto al régimen de pensiones de derecho privado concebido de modo que admita la posibilidad de una liquidación del régimen.

Con este sistema de financiación de reparto se cumplen los principios sobre la equidad de ingresos/gastos generacionales (Barrell y Weale, 2010):

1. Cada cohorte o generación debe abonar sus propios gastos.
2. El gobierno reasigna recursos entre las generaciones a fin de alcanzar un óptimo intertemporal.
3. Los recursos deben reasignarse de tal manera que las generaciones vivas tengan estándares de vida similares.

De esta forma existe una solidaridad que se manifiesta desde un doble punto de vista, por un parte como solidaridad entre generaciones de forma que unas generaciones pagan cotizaciones para que, con parte de ellas, se financien las prestaciones de los más necesitados. Y por otra parte como solidaridad entre territorios, entendido como que con las cotizaciones recaudadas en todo el territorio nacional se financian las prestaciones de todos los ciudadanos.

## 4. UNA APLICACIÓN PARA ESPAÑA

En el presente epígrafe se procede a aplicar un modelo de reparto a una prestación de RB. Para ello nos centramos en el caso de España y para valores obtenidos en el año 2010.

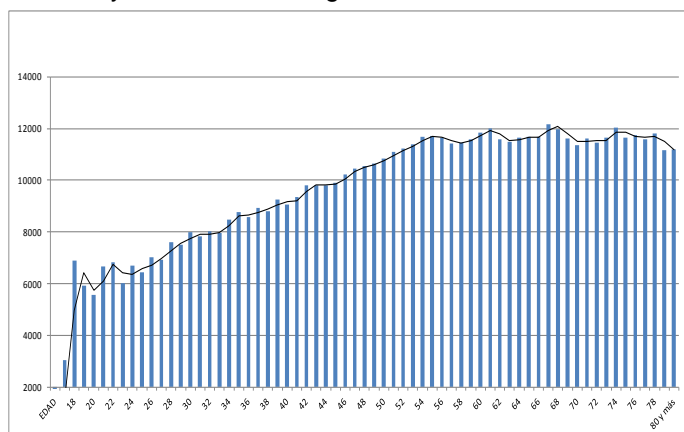
### 4.1. PRESTACION DE RENTA BASICA

Para la prestación de renta básica seguimos la propuesta de Peña-Miguel et al (Peña-Miguel et al, 2013). Ésta se centra en la determinación de la RB basada en los gastos en vez de los ingresos de cada ciudadano. Es más apropiado emplear el nivel de gasto en un rango de productos determinados que sirven para mantener un nivel de vida adecuado (Storms & Van der Bosch, 2009). Además se identi-

fican los factores que lo particularizan independientemente de influencias políticas o ideologías gubernamentales (Figari, Matsaganis & Sutherland, 2013). A través de una regresión intercuartílica determinan los factores que particularizan la renta básica para la Encuesta de Presupuestos Familiares de 2010 (EPF 2010):

- Edad del sustentador principal
- Situación laboral
- Tamaño del municipio de residencia
- Región de residencia (Comunidad Autónoma)
- Número de dependientes

Los valores medios representativos de la EPF 2010 acorde a tales factores se recogen en el Anexo y se ilustran en el gráfico 1:



**Gráfico 1:** RB media según edad del Sustentador principal

Fuente: Elaboración propia

Obtenido el importe de RB de la muestra de la EPF 2010, se extrapola a la población española existente en 2010, 45.147.618 habitantes (INE, 2010 a) a través del factor de elevación de la muestra. Con lo anterior se obtiene un gasto total en  $RBT_{2010}$  para la totalidad de la población española de:

$$RBT_{2010} = \sum_{h=1}^s l_{x_h:2010}^{RB} \cdot RB_{h:2010} = 172.485.757.349,54 \text{ €}$$

## 4.2. COTIZACIONES SOCIALES

La Encuesta de Estructura Salarial de 2010 (EES 2010) muestra el importe salarial de la población española en el año 2010. Los valores medios de dicha encuesta se incluyen en el cuadro 6.

**Cuadro 6:** Salarios de población ocupada en 2010

	Encuestados	Salarios Agregados	Salario Medio
< 19 AÑOS	613	4.141.324,26	6.755,83
DE 20 A 29	34.617	603.746.197,22	17.440,74
DE 30 A 39	74.212	1.959.877.419,63	26.409,17
DE 40 A 49	59.424	1.884.863.917,22	31.718,90

	Encuestados	Salarios Agregados	Salario Medio
DE 50 A 59	38.499	1.379.088.173,53	35.821,40
MAS DE 59	9.404	267.047.967,74	28.397,27

Fuente: Encuesta de Estructura Salarial 2010

Obtenido el importe de la muestra de la EES 2010 (INE, 2010 b) se extrapola a la población ocupada española de 2010, (18.408.100 personas) cuyo dato obtenemos de la Encuesta de Población Activa de 2010 (EPA, 2010) (INE, 2010 c). A través del factor de elevación correspondiente se obtiene un salario agregado para la totalidad de la población española ocupada de:

$$\sum_{t=x}^{x_j-1} l_{t:2010} \cdot S_{t:2010} = 517.909.276.645,35 \text{ €}$$

### 4.3. COTIZACION PARA UNA RB UNIVERSAL

#### 4.3.1.Sin financiación externa

Estableciendo la equivalencia para el ejercicio 2010, se obtiene el porcentaje de cotización medio que sobre el salario financia el gasto por la prestación de RB en España. Este resulta de la siguiente expresión:

$$k_{2010} = \frac{\sum_{h=1}^S l_{x_h:2010}^{RB} \cdot RB_{h:2010}}{\sum_{t=x}^{x_j-1} l_{t:2010} \cdot S_{t:2010}} = 33,3042417\%$$

Los trabajadores debieran dedicar ese porcentaje del salario para financiar la RB de ese año. Por otra parte, cada trabajador también recibe una RB acorde a las necesidades mínimas vitales y su situación familiar.

#### 4.3.2.Con Aportaciones del Estado

La finalidad de la RB es reorganizar el entramado existente de ayudas mínimas que a lo largo de todo el país se están abonando. Esta sustitución no implica que el Estado deje de aportar dichas cantidades, por lo que debieran tenerse en cuenta al determinar el porcentaje de contribución para la financiación de la prestación.

De esta forma, las aportaciones del estado durante el 2010 que se detallan en el Cuadro 7,

**Cuadro 7:** Aportaciones Estatales

Concepto	Aportación (€) 2010
Desempleo: Nivel asistencial	4.732.000.000,00
Pensiones No Contributivas	3.403.030.000,00
Pensiones Contributivas (33%)	34.916.887.494,30
Desempleo: Nivel contributivo (50%)	12.312.500.000,00
Cupo Pensiones No Contributivas	142.576.820,00
AE <sub>2010</sub>	55.506.994.314,30

Fuente: IGAE. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. 2010

Con lo anterior se obtendría una cotización de

$$k_z = \frac{\sum_{h=1}^S l_{x_h:2010}^{RB} \cdot RB_{h:2010} - AE_{2010}}{\sum_{t=x}^{x_j-1} l_{t:2010} \cdot S_{t:2010}} = 22,5867287\%$$

### 4.3.3. Con Aportaciones del estado y con Fondo de reserva

Además de la financiación en base a las aportaciones del estado es de recibo dotar un sistema de previsión que sirva como fondo de reserva para así generar recursos en unas épocas que eviten desfases o déficits de otras. Si el fondo de reserva estima un valor de 2 mensualidades de los pagos anuales, el porcentaje de contribución para la financiación de la prestación resulta,

$$k_z = \frac{\sum_{h=1}^S l_{xh:2010}^{RB} \cdot RB_{h:2010} + FR_{2010} - AE_{2010}}{\sum_{t=x}^{x_j-1} l_{t:2010} \cdot S_{t:2010}} = 28,1374356\%$$

### 4.4. COTIZACION PARA UNA RB PARCIAL

Existen experiencias de RB parciales (Pinilla, 2006) destinadas a sectores menos favorecidos de la población (pensionistas, desempleados, etc.). En este caso la aplicación del modelo de reparto se realizaría para el caso de que la cotización se detraiga de los salarios de la población ocupada y se otorgue la prestación a la población española que no esté ocupada. Los valores obtenidos para la EPF, 2010 se encuentran en el Anexo.

Al extrapolar a la población española existente a través del factor de elevación de la muestra se obtiene un gasto total en RB Parcial ( $RBP_{2010}$ ) para la totalidad de la población española de:

$$RBP_{2010} = \sum_{h=1}^S l_{xh:2010}^{RB} \cdot RB_{h:2010} = 74.862.618.089,43 \text{ €}$$

Con los siguientes resultados,

Caso 1=	No existe financiación Ajena	14,4547745%
Caso 2=	Existen Aportaciones del Estado	3,7372615%
Caso 3=	Existen Aportaciones del Estado y Fondo de Reserva	6,1463905%

## 5. RESULTADOS

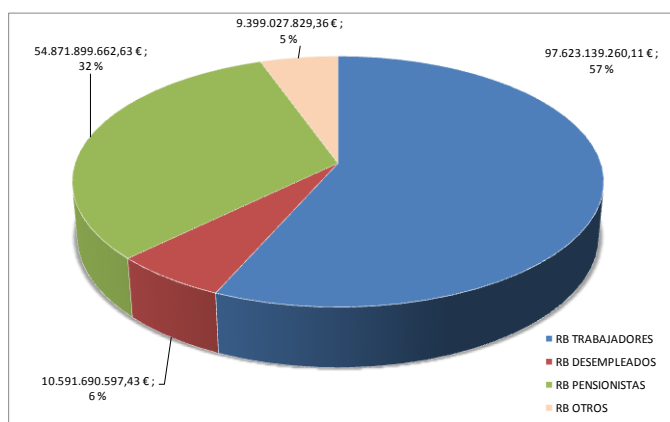
De los datos obtenidos se puede extraer que si se pretende financiar la RB únicamente con las cotizaciones sociales de los trabajadores, éstos deberían dedicar un 33,3%, porcentaje de cotización medio sobre el salario que financia la prestación de RB en España, para hacer frente al coste de la RB universal para todo ciudadano. A cambio recibiría una RB cuya cuantía varía según las condiciones personales, profesionales y económicas del mismo, como se ha comentado en apartados anteriores. Se consigue, por tanto la finalidad de la RB, esto es una redistribución de renta.

No obstante, del porcentaje anterior hay que detraer la proporción que corresponde a la contribución realizada mediante aportaciones del Estado. Estas aportaciones cubren parte de la prestación por desempleo, parte de las pensiones contributivas y la totalidad de las prestaciones no contributivas, incluidos los

complementos a mínimos. La financiación de todas estas prestaciones cuyo importe base quedaría cubierto con la cuantía de RB hace que el porcentaje a destinar para financiarla alcanzaría el 22,58% en lugar del 33,30% anteriormente calculado sin las aportaciones del Estado.

En el caso de que se decidiera crear un Fondo de Reserva o previsión de dos mensualidades de importe de RB para hacer frente a posibles desviaciones, el porcentaje de financiación aumentaría al 28,13% de la parte del salario que se destinaría a financiar la RB.

La composición de la RB (cuantía y peso) según la tipología del sustentador principal puede apreciarse en el gráfico 2.



**Gráfico 2:** Composición de la RB según Actividad del sustentador principal.

Fuente: Elaboración propia.

Si por el contrario, en lugar de financiar una RB universal para todo ciudadano, se procediera a financiar una RB parcial, únicamente para la población no ocupada, el porcentaje de salarios que se destina a financiarla llegaría al 14,45% si no se tuvieran en cuenta las aportaciones del Estado. Al seguir abonándose, el porcentaje se reduciría al 3,73%. Es decir, con un 3,73% del salario se financia la cuantía de RB. Si deseáramos crear un fondo de reserva dicho porcentaje aumentaría a 6,14% al tener que apalancar dos mensualidades que actuarían de colchón ante contingencias imprevistas con el fin de evitar problemas de insolvencia y las vicisitudes socio-económicas que se derivan de éstos.

## 6. CONCLUSIONES

Los principios que rigen la gestión del sector público en España son los siguientes:

- estabilidad presupuestaria,
- plurianualidad para reforzar la previsión presupuestaria y normalizar el procedimiento de todas las Administraciones Públicas con los programas de estabilidad y crecimiento

- transparencia que permita verificar el cumplimiento de la estabilidad presupuestaria
- eficiencia en la asignación y uso de los recursos públicos que deben orientar las políticas de gasto.

Estos principios conforman la base sobre la que se asienta la razón de ser del modelo de financiación de reparto propuesto para financiar una prestación universal. Esta propuesta se erige como un instrumento redistribuidor de la renta, justo y equitativo y nace bajo el amparo de las recomendaciones propuestas sobre protección social básica defendidas por organismos internacionales como el Banco Mundial y la Organización Internacional del Trabajo.

- La implantación de una prestación universal (RB) requiere de una contraprestación por parte de los beneficiarios, lo cual implica la necesidad de instaurar un contrato social. Este contrato social requiere el compromiso de cumplir con las obligaciones encomendadas a las instituciones públicas o gobiernos y a los ciudadanos, en definitiva un compromiso bilateral. De esta manera se logra, al menos desde el punto de vista de los ciudadanos (Paz-Fuchs, 2011), una mejora de la justicia y equidad social.
- El modelo de reparto implica la existencia de un contrato social. Si bien el equilibrio presupuestario se realiza en base anual, la aplicación de un modelo de reparto implica continuidad en el tiempo. Su continua aplicación en los sucesivos ejercicios económicos genera una solidaridad entre generaciones de forma que unas generaciones pagan cotizaciones para que, con parte de ellas, se financien las prestaciones de los más necesitados.
- El modelo de reparto permite redistribuir los ingresos de cotizaciones de todos los individuos entre la población con derecho a la renta básica. Es por tanto, acorde a la finalidad de la prestación y realiza una transferencia íntegra de los recursos. Sin embargo no genera reservas, puesto que la cotización se destina a abonar la RB. Financieramente, el modelo de reparto puro no garantiza “a priori” el mismo nivel de RB ejercicio a ejercicio, ya que dependen de la existencia de una realimentación anual del colectivo cotizante. Sin embargo, habida cuenta que su inclusión llevaría a la desaparición de un número elevado de ayudas económicas, se debería incluir en la ecuación de equivalencia el compromiso presupuestario anual por parte del Estado, aunque las cuantías puedan ser distintas de las inicialmente previstas.
- Por otro lado, los resultados obtenidos con el modelo de reparto demuestran que sería necesario un tercio del salario de los trabajadores para financiar una cuantía de RB para todos los ciudadanos. Teniendo en cuenta las aportaciones que el Estado realiza para abonar las prestaciones por desempleo, pensiones contributivas y no contributivas, y dado que el importe de RB se correspondería con las cuantías básicas de las prestaciones mencionadas, este hecho no supondría un aumento del coste sino que el efecto de las aportaciones del Estado sería nulo para el mismo pero reduciría el porcentaje de masa salarial que se debiera destinar a financiar la RB. El porcentaje final se vería incrementado si se decidiera realizar una aportación al Fondo de Reserva con el fin de evitar problemas de insolvencia y las vicisitudes socio-económicas que se derivan de éstos.

- El modelo de reparto que incluya las aportaciones del estado y un fondo de reserva no sólo realiza una transferencia íntegra de los recursos en el ejercicio económico, sino que en la medida de que se generen superávits primarios, permite una transferencia de recursos entre diversos ejercicios económicos. Permite que excesos de un ejercicio presupuestario sea distribuido en otro ejercicio, con lo que se consigue una transferencia intertemporal de recursos.

## 7.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AARON, H.J. (1982): *Economic effects of social security*. The Brookings Institution. Washington D.C.
- ALONSO, M.; TORTUERO, J.L. (2002): *Instituciones de la Seguridad Social* 37-38.
- BARRELL, R.; WEALE, M. (2010): "Fiscal policy, fairness between generations, and national saving", *Oxford Review of Economic Policy* 26 (1), 38–47
- BETZUEN, A.; BLANCO, F. (1989): *Planes y Fondos de Pensiones: Su cálculo y Valoración*. Ed. Deusto. Bilbao.
- BIEN (2012) *Basic Income Network*. Acceso 23/2/ 2013.  
<http://www.basicincome.org/bien/>
- CICHON, M., HAGEMERJER, K. (2004): "Cambios en el paradigma de las políticas de desarrollo: inversión en una seguridad social mínima para todos". *Revista Internacional de la Seguridad Social* vol. 57.1.
- CICHON, M.; SCHOLZ, W.; VAN DER MEERENDONK, A.; HAGEMERJER, K.; BERTRANOU, F. y PLAMONDON, P. (1999): *Financing Social protection*. International Labour Office. Ginebra.
- CONDE-RUIZ, J. I.; ALONSO, J. (2006): "El Sistema de Pensiones en España ante el reto del Envejecimiento". *Presupuesto y Gasto Público* nº 44. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda.
- DE LA PEÑA, J.I. (2000): *Planes de Previsión Social*. Ed. Pirámide. Madrid.
- DOMINGUEZ, J.M. (2012): *La reforma de las Pensiones en España: una aproximación económica*. Documentos de Trabajo del Instituto Universitario de Análisis Económico y Social 02/2012.
- FIGARI, F.; MATSAGANIS, M.; SUTHERLAND, H. (2013): Are European social safety nets tight enough? Coverage and adequacy of Minimum Income schemes in 14 EU countries. *International Journal of Social Welfare*, 22, 3-14.
- HERNANDEZ, D. (2009): Los sistemas de reparto puro y de capitalización individual como base de la prestación de jubilación contributiva. *Economía Española y Protección Social*, I, 149-170.
- HOLZMANN, R.; HINZ, R. (2005): *Old-Age Income Support in the 21st Century. An International Perspective on Pension Systems and Reform*, Banco Mundial.



- IGAE. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas 2010.
- ILO (2012): *Social protection floors for social justice and a fair globalization*. International Labour Conference, 101st Session, 2012.
- INE (2010 a): Encuesta de Presupuestos Familiares.
- INE (2010 b): Encuesta de Estructura Salarial.
- INE (2010 c): Encuesta de Población Activa.
- KAAN, J. (1888): *Anleitung zur Berechnung der einmaligen und terminlichen Prämien für die Versicherung von Leibrenten, Aktivitäts-, Invaliditäts- und Witwenrenten, sowie zur Berechnung der bezüglichen Prämienreserven zum Zwecke der Bilanz-Berechnung der Bruderladen*. Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei. Wien.
- KULKE, U. (2007): "Cometido presente y futuro de las normas de la OIT en la materialización del derecho a la Seguridad Social", *Revista Internacional de la Seguridad Social*, vol. 60.
- LASHERAS, A. (1948): *Matemáticas del Seguro*. Ed. Dossat. Madrid.
- MATEO, R. (1997): *Rediseño General del Sistema de Pensiones Español*. EUNSA. Navarra.
- MEIMERDINGER, A. C. (1994): Financiamiento en seguridad social y salud / Financing in social security and health. *Gaceta Médica Caracas*; 102(1):75-80, ene.-mar.
- MUÑOZ DE BUSTILLO, R.; ESTEVE, F. (1995): "La economía básica de las Pensiones de Jubilación" *Hacienda Pública Española*. Núm. 132.
- NIETO, U.; VEGAS, J. (1993): *Matemática Actuarial*. Ed. Mapfre, Madrid.
- ORENSTEIN, M.A. (2011): La crisis de la privatización de las pensiones: ¿desaparición o resurgimiento de una tendencia política global? *Revista Internacional de Seguridad Social*, vol. 64, 3.
- PAZ-FUCHS, A. (2011) The Social Contract Revisited: The modern Welfare State. The Foundation for Law, Justice and Society. Overview and critical report. The Centre for Socio-Legal Studies, University of Oxford.
- PEÑA-MIGUEL, N; DE LA PEÑA, J. I.; FERNANDEZ, M.C. (2012): Principios presupuestarios públicos para una propuesta de renta básica para el ciudadano. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinarias*. Vol. 1, nº 2. 83-111.
- PEÑA-MIGUEL, N; DE LA PEÑA, J. I. ; FERNANDEZ, A. (2013): The basic income approach: an application to Spain. *Journal of Social Policy*. Forthcoming.
- PINILLA, R. (2006): *Más allá del bienestar*. Ed. Icaria.

- PLAMONDON, P., DROUIN, A., BINET, G., COCHON, M., MCGILLIVRAY, W.R., BEGARD, M.; PEREZ-MONTAS, H. (2000): *Actuarial practice in social security*. ILO/ISSA. G  neva.
- RAVENTOS, D. (2005): *La Renta Básica. Por una ciudadanía más libre, más igualitaria y más fraterna*. Ed. Ariel. Barcelona.
- RAWLS, J. (1999): *A Theory of Justice*. (Revised edición). Cambridge, MA: harvard University Press.
- SCHOLZ, W.; HAGEMER, K.; CICHON, M. (2000): *Social budgeting*. ILO/ISSA. G  neva.
- STORMS, B.; VAN DER BOSCH, K. (2009): *What income do families need for social participation at the minimum? A budget standard for Flanders?* UA/Berichten, Antwerp, Herman Deleeck Centre for Social Policy.
- THULLEN, P. (1995): *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social. Regímenes de las pensiones de invalidez, de vejez y de sobrevivientes*. Informes OIT. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- VALDES, S. (2002): *Políticas y mercados de Pensiones*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- VAN PARIJS, P. (1994): "Au del   de la solidarité. Les fondements éthiques del'  tat-providence et de son dépassement", *Futuribles* 184, 5 -29.
- WHITE, S ; COOK G. (2007): *Social Justice and the Welfare Contract* (paper presented in the Social Contract Revisited Programme, Workshop 1, Oxford 2007)
- ZUBIRI, I. (1996): *Provisión Pública versus Provisión Privada de los Planes de Pensiones*. Fundación BBV. Bilbao.

## 8.ANEXO

**Cuadro 9:** Prestación de RB Universal y Parcial con EPF 2010

EDAD	n <sub>x</sub>	UNIVERSAL		PARCIAL	
		RB agregada	RB Media	RB agregada	RB Media
17	1	3.045,24��	3.045,24��	3.045,24 ��	3.045,24 ��
18	5	34.505,19��	6.901,04��	7.796,01 ��	1.559,20 ��
19	5	29.636,99��	5.927,40��	- ��	- ��
20	16	89.082,96��	5.567,68��	27.875,45 ��	1.742,22 ��
21	20	133.217,69��	6.660,88��	30.057,80 ��	1.502,89 ��
22	32	218.740,58��	6.835,64��	38.594,19 ��	1.206,07 ��
23	42	253.409,86��	6.033,57��	34.943,74 ��	831,99 ��
24	52	348.709,71��	6.705,96��	42.304,66 ��	813,55 ��
25	75	483.014,32��	6.440,19��	95.941,56 ��	1.279,22 ��
26	101	707.603,52��	7.005,98��	61.815,54 ��	612,04 ��
27	121	839.225,13��	6.935,74��	93.186,85 ��	770,14 ��
28	142	1.080.823,58��	7.611,43��	148.713,01 ��	1.047,27 ��

UNIVERSAL				PARCIAL	
EDAD	n <sub>x</sub>	RB agregada	RB Media	RB agregada	RB Media
29	188	1.411.441,63€	7.507,67€	145.131,97 €	771,98 €
30	202	1.615.265,42€	7.996,36€	189.314,38 €	937,20 €
31	292	2.284.016,86€	7.821,98€	231.523,94 €	792,89 €
32	344	2.756.093,78€	8.011,90€	265.359,18 €	771,39 €
33	345	2.748.515,84€	7.966,71€	247.247,91 €	716,66 €
34	368	3.118.778,96€	8.474,94€	260.332,94 €	707,43 €
35	392	3.437.814,69€	8.769,94€	316.431,42 €	807,22 €
36	433	3.710.503,47€	8.569,29€	346.333,75 €	799,85 €
37	419	3.746.095,65€	8.940,56€	310.083,81 €	740,06 €
38	466	4.098.618,09€	8.795,32€	512.520,69 €	1.099,83 €
39	459	4.253.920,18€	9.267,80€	361.414,96 €	787,40 €
40	509	4.611.455,10€	9.059,83€	408.262,17 €	802,09 €
41	488	4.555.643,44€	9.335,33€	425.172,89 €	871,26 €
42	486	4.763.658,73€	9.801,77€	519.159,52 €	1.068,23 €
43	523	5.131.452,60€	9.811,57€	524.892,26 €	1.003,62 €
44	566	5.547.978,38€	9.802,08€	605.943,85 €	1.070,57 €
45	494	4.891.674,96€	9.902,18€	533.572,90 €	1.080,11 €
46	547	5.588.129,10€	10.215,96€	519.185,35 €	949,15 €
47	538	5.619.418,48€	10.445,02€	682.360,27 €	1.268,33 €
48	540	5.701.970,70€	10.559,20€	754.956,16 €	1.398,07 €
49	496	5.286.759,86€	10.658,79€	712.751,69 €	1.437,00 €
50	573	6.207.738,44€	10.833,75€	740.693,81 €	1.292,66 €
51	470	5.210.155,37€	11.085,44€	809.816,85 €	1.723,01 €
52	502	5.639.667,66€	11.234,40€	775.661,97 €	1.545,14 €
53	481	5.480.228,73€	11.393,41€	945.604,14 €	1.965,91 €
54	473	5.522.660,81€	11.675,82€	1.033.774,98 €	2.185,57 €
55	426	4.987.975,30€	11.708,86€	1.018.512,60 €	2.390,87 €
56	410	4.773.911,47€	11.643,69€	1.283.492,06 €	3.130,47 €
57	427	4.881.873,30€	11.432,96€	1.387.975,59 €	3.250,53 €
58	428	4.904.822,36€	11.459,87€	1.390.376,39 €	3.248,54 €
59	395	4.579.967,71€	11.594,85€	1.628.332,37 €	4.122,36 €
60	385	4.562.186,80€	11.849,84€	2.049.229,71 €	5.322,67 €
61	430	5.167.241,50€	12.016,84€	2.826.363,32 €	6.572,94 €
62	425	4.924.428,24€	11.586,89€	3.091.130,98 €	7.273,25 €
63	383	4.396.822,44€	11.479,95€	2.919.905,23 €	7.623,77 €
64	375	4.371.893,10€	11.658,38€	3.151.427,88 €	8.403,81 €
65	390	4.548.808,22€	11.663,61€	3.998.959,27 €	10.253,74 €
66	351	4.097.398,07€	11.673,50€	3.764.300,78 €	10.724,50 €
67	362	4.404.408,25€	12.166,87€	4.123.541,84 €	11.391,00 €
68	271	3.247.894,61€	11.984,85€	3.159.968,23 €	11.660,40 €
69	298	3.460.464,51€	11.612,30€	3.334.705,41 €	11.190,29 €
70	281	3.195.084,84€	11.370,41€	3.110.845,02 €	11.070,62 €
71	267	3.101.165,38€	11.614,85€	3.070.340,25 €	11.499,40 €
72	263	3.008.167,75€	11.437,90€	2.974.413,40 €	11.309,56 €
73	294	3.420.619,81€	11.634,76€	3.382.804,47 €	11.506,14 €
74	336	4.047.065,56€	12.044,84€	3.971.653,84 €	11.820,40 €
75	316	3.676.704,71€	11.635,14€	3.640.366,03 €	11.520,15 €
76	303	3.561.790,58€	11.755,08€	3.546.138,49 €	11.703,43 €
77	305	3.528.786,97€	11.569,79€	3.495.616,23 €	11.461,04 €
78	258	3.044.926,73€	11.802,04€	3.038.969,02 €	11.778,95 €
79	231	2.579.560,19€	11.166,93€	2.579.560,19 €	11.166,93 €
+ 80	1.387	15.525.518,94€	11.193,60€	15.495.938,53 €	11.172,27 €

Fuente: EPF, 2010 y Peña-Miguel et al, 2013

# BUSINESS R&D POLICY IN SPAIN AND PORTUGAL: OBJECTIVES, INCENTIVES AND OUTCOMES

**ADÃO CARVALHO**

Escola de Ciências Sociais  
Departamento de Economia / CEFAGE-UE  
Universidade de Évora  
Largo dos Colegiais, 2  
7000-803 Évora  
Portugal

e-mail: [acarvalho@uevora.pt](mailto:acarvalho@uevora.pt)

Teléfono: 00351 266 740 800

**BEATRIZ CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Departamento de Economía  
Universidad de Extremadura  
Avda. de Elvas, s/n, 06006 Badajoz (España)

e-mail: [bcorchue@unex.es](mailto:bcorchue@unex.es)

Teléfono: 0034 924 289520

e-mail autor de contacto: [acarvalho@uevora.pt](mailto:acarvalho@uevora.pt)

## Abstract

Spain and Portugal are two EU countries of different size but similar structural problems of science and technology (S&T) to address. Over recent years, the R&D policy of both countries has been designed to tackle analogous R&D structural problems and challenges aiming to increase the historical low-level expenditures on R&D (GERD), business R&D expenditures (BERD), and BERD/GERD ratio. This paper compares and discusses the R&D policy strategy of Spain and Portugal to promote R&D, with particular attention to R&D objectives and business R&D incentives. In this sense, the paper focuses on the characteristics and differences of the two main tools used by governments to stimulate business R&D: *direct funding* (subsidies and loans) and *indirect support* (fiscal incentives for R&D). The scope and design of these instruments are likely to condition the firms' decision on how and when to invest in R&D and be able to partly reduce the problems with business underinvestment in R&D. The paper shows the differences and similarities of these tools in Portugal and Spain. Paradoxically, these countries have two of the most generous fiscal systems for R&D of the OECD but their S&T indicators of remain comparatively low. Despite the governments' efforts, the increasing generosity of the public incentives and the general tendency to reduce the gap with the EU average, none of the main R&D policy objectives has yet been achieved. Perhaps not expected, it is a fact that the BERD to GDP ratio in Portugal has grown at higher rates than that of Spain, leading to a faster approach of Portugal to Spain and the EU average, especially after 2005. On the contrary, the R&D growth rate in Spain has slowed down and began to decrease after 2008, coinciding with the implementation of a tax reform that reduced progressively the percentage of the tax credit in

the tax payable until its total elimination after 2011. There may be lessons to be learned by Spain from this rapid growth of BERD in Portugal and its connection with the financial support R&D policies.

*Key Words:* Business R&D, R&D incentives, R&D policy, Spain, Portugal.

*Thematic Area:* Public Sector Economics. Public Administration and Governance.

## **Resumen**

España y Portugal son dos Estados Miembros de la UE con problemas estructurales similares de ciencia y tecnología (C&T). En los últimos años, se han diseñado políticas para hacer frente a estos problemas con el objetivo de incrementar los bajos niveles de gasto total en I+D, gasto empresarial en I+D, y ratio gasto empresarial en I+D/gasto total en I+D. Este trabajo compara y discute las políticas de ayudas públicas a la I+D en Portugal y España, prestando una especial atención a los objetivos de I+D y la I+D desarrollada por las empresas. Centramos la atención en dos de los principales instrumentos usados para estimular el gasto en I+D empresarial: las ayudas públicas directas (subvenciones, créditos, etc.) y las ayudas públicas indirectas (incentivos fiscales). Su diseño y magnitud pueden condicionar la decisión de las empresas de en qué, cuándo y cuánto invertir y pueden, en parte, reducir los problemas asociados a la inversión subóptima en I+D. Se comparan las similitudes y diferencias de éstas ayudas públicas en los dos países. Como resultados, se observa que los indicadores de C&T se han mantenido comparativamente bajos, incluso a pesar de disponer de los incentivos fiscales a la I+D más generosos de la OCDE. A pesar del esfuerzo de los gobiernos (en particular durante la última década), el aumento progresivo de la generosidad de las ayudas públicas, y la tendencia general de reducir la distancia con la media de la UE, ninguno de los principales objetivos de I+D se han alcanzado. Es interesante destacar, no obstante, el hecho de que, especialmente desde 2005, el gasto empresarial en I+D sobre PIB en Portugal ha crecido, relativamente, a tasas más elevadas que en España, alcanzando una mayor aproximación a las medias de España y la UE. Por el contrario, el crecimiento en España ha sido más lento y comienza a decrecer desde 2008, coincidiendo con la implementación de la reforma que pretendió eliminar progresivamente las deducciones fiscales a la I+D en el impuesto hasta su eliminación total a partir de 2011. Como reflexión, España debería aprender del rápido crecimiento de Portugal y de su relación con las políticas públicas de apoyo a la I+D.

*Palabras clave:* I+D empresarial, incentivos a la I+D, política de I+D, España, Portugal.

*Área Temática:* Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## 1. INTRODUCTION

Spain and Portugal are two EU Member States of different size but similar structural problems of science and technology (S&T) to address. Over recent years, the R&D policy of both countries has been designed to tackle analogous R&D structural problems and challenges aiming to increase the historical low-level expenditures on R&D (GERD) and business R&D expenditures (BERD). In particular, to increase BERD to about two thirds of GERD, and to increase the number of full-time equivalent (FTE) researchers to the level of the OECD or European Union (EU) averages. Both governments have made great efforts to catch up with the EU average level of R&D spending and currently these countries have two of the most generous tax incentives systems in the OECD area to promote private R&D expenditures. These countries fit perfectly in the current trend of competition between countries to attract international R&D investment through greater levels of generosity of the incentives schemes (OECD, 2008; Carvalho, 2012).

It is common for a EU country to compare and measure the evolution of its S&T indicators against the EU average and, regarding R&D spending, to compare against the EU objectives for 2020. Most catching-up countries, like Spain and Portugal, implement S&T policies with this framework in mind and measure the success according to the reduction of the gap-size from the EU average S&T indicators. Although not so common, it is also important to set objectives against other country's S&T indicators. There are advantages in comparing policies, instruments, incentives and outcomes of two countries with similar characteristics and structural problems to address. Including the opportunity to conceive common S&T policies.<sup>1</sup>

To our knowledge, prior research comparing the R&D policy of Spain and Portugal, in particular R&D policies to stimulate private R&D expenditures, is very scarce indeed. There is little scientific research done on this matter and little insight to assist policy makers of both countries in designing and implementing better business R&D policies. There is, however, a latent need of that knowledge because a country's S&T plan normally includes an *ad hoc* report on the evolution and international comparative analysis of the relevant S&T indicators that helps to justify and support the government's policy choices and policy instruments. Under the European 2020 Strategy, all the EU countries have set specific R&D goals in their National Reform Programmes as a beacon to guide their R&D policy strategy in the medium to long term. As former sailors, the Spanish and the Portuguese know that learning with each other experiences might be important to successfully navigate through these difficult waters.

This paper compares and discusses the R&D policy strategy of Spain and Portugal to promote business R&D expenditures over recent years, with particular attention to the issues of R&D objectives and business R&D incentives. The contribution of this work lies on the opportunity it offers to both countries to begin to assess the performance of their R&D policies as a function of each other's performance, rather than doing so only in the light of their own objectives or the EU average S&T indicators. It begins by referring to the similar structural problems of the S&T systems that both countries traditionally face. Following a general trend, goals-based poli-

---

<sup>1</sup> Portugal and Spain have promoted a common R&D institute called "International Iberian Nanotechnology Laboratory" (<http://www.english.umic.pt/>).

cies have been set up in both countries over the last years, harder in Spain than in Portugal, in an attempt to increase GERD and BERD to levels closer to the EU average. It is generally accepted that R&D is a fundamental input of innovation and, thus, by stimulating business R&D spending these policies are ultimately promoting innovation. In this sense, this paper focuses its attention on the characteristics and differences of two main tools to stimulate business R&D expenditures: direct funding (subsidies and loans) and indirect support (fiscal incentives for R&D). The magnitude and design of these incentives are likely to condition the firms' decision on how and when to invest in R&D, and in this way be able to partly reduce the problems associated with the business underinvestment in R&D. Finally, we compare these instruments in Portugal and Spain and show their differences and similarities. It is noticeable that both countries have a generous fiscal system for R&D but their S&T indicators are rather low. This fact needs to be analysed in light of the effectiveness of these instruments in Spain and Portugal, something to be considered in the next research stage. In this sense, it is in the spirit of the authors to initiate a regular analysis of the R&D policy of both countries to produce a steady flow of information and knowledge that can be useful to assist policy makers in designing, implementing and assessing R&D policies to foster private R&D. This might also be useful should the governments decide to deepen cooperation between countries and implement common R&D policies to stimulate business R&D.

The structure of the paper is as follows. Chapter 2 provides a general view of the S&T policy in Portugal and Spain over recent decades and makes a theoretical framework on relevant topics linking business R&D and public policy. Chapters 3, 4 and 5 compare three important issues of the R&D policy in both countries related to setting and achieving quantified R&D goals, direct and indirect incentives to business R&D, and the evolution of the business R&D expenditures in comparison with the EU average. Some concluding remarks and policy implications end the paper.

## **2. STRUCTURAL AND POLICY CHALLENGES**

Spain and Portugal share three major structural problems related to R&D that have been guiding the R&D policy of both countries over the last two decades. On an international comparison, these problems manifest themselves in two dimensions: the size of the R&D variables and the relative weight of each sector of performance. First, the amount of R&D expenditures (GERD) is historically low, well below the EU and OECD average R&D spending. Second, the weight of the business sector on GERD is historically smaller than that of the institutional sector (HES+GOVERD+PNP), it is far from the EU average and the EU's objective of two thirds of GERD. Third, the number of full-time equivalent (FTE) researchers per one thousand workers is historically well below the OECD average. Contrary to many other OECD countries, the number of FTE researchers in higher education in Spain and Portugal is proportionally bigger than that of the business sector.

Spain has traditionally had a weak S&T system which worsened after the Spanish Civil War due to the international isolation and the dismantling of scientific institutions. At that time, the industrial policy was developed essentially on the basis of imported technology. The economic development during the 1960s increased the demand for technologic inputs. However, the Spanish innovation system could not attend that demand until the arrival of the democracy in the 1970s and 1980s. Important changes have taken place at that time such as the *Law of Science, Tech-*

*nology and Innovation* (Law 13/1986, 14 April) that set up a multiannual S&T framework, the inclusion of budget provisions and the identification of thematic priorities through the *Annual Plans of R&D*, the creation of CICYT<sup>2</sup> that became committed for the coordination, planning and control of the Annual Plans, and the beginning of financial support for business R&D by CDTI<sup>3</sup>. This has characterised the Spanish innovation system from the 1990s until now. The new *Law of S&T&I* (Law 14/2011, 12 May) gathered the consensus and contributions of the different stakeholders and agents of the Spanish innovation system. It defines the Spanish S&T&I system as integrating the Central government system and all regional systems, including the agents of coordination, financing and execution. The coordination is established over the *Spanish S&T Strategy* and the *Spanish Innovation Strategy* as the multiannual framework to achieve the objectives shared by all the regional administrations, the *Science, Technology and Innovation Council*, the *Science, Technology and Innovation Advisory Council* (representing the social and economic agents), and the *Spanish Committee for Research Ethics*. As the main novelties, the Law encourages the mobility between the private and public sector, the creation of specific labour contracts and the assessment of researchers in the public research centers. Finally, the Law regulates the instruments to promote research and innovation, establishes some measures to guarantee the correct knowledge transfer and emphasizes the importance of research in internationalization and development cooperation. The *Spanish S&T&I Strategy 2013-2020* and the *Annual Plan of R&D 2013-2016* have recently been approved.

Despite these advances in S&T, Spain has yet a long way to reach the average levels of the OECD and EU S&T indicators. Although having increased the GERD to GDP ratio from 0,91% to 1,39% in the period 2000-2010, the INE<sup>4</sup> reports indicate that in 2011 this indicator has decreased to 1,33% which is still far from the Barcelona's 3% objective for 2010. Other structural problem of the Spanish S&T system is the existence of important differences between regions (COTEC, 2012). In 2009 the R&D spending over regional GDP (in %) varied between 2,07% in the Community of Madrid and 0,42% in Balears Islands. Only four Autonomous Communities outweigh the Spanish average (1,39%): Madrid (2,07%), Basque Country (2,03%), Navarra (2,02%) and Catalonia (1,65%). Another important problem is the reduced participation of firms in R&D expenditures: in 2010, the Spanish BERD represented 52,1% of GERD and 0,7% of GDP (INE), with an important gap from the EU (63,3%) and OECD (67,7%) averages.

In Portugal, the creation of JNICT<sup>5</sup> in 1967, an institution that sought to stimulate the domestic technology base, signaled the birth of the S&T policy (Caraça, 1999). Only in the 1980s, after the end of the dictatorship, Portugal started to build the foundations of its S&T system with the creation of the basic infrastructures, the launching of mobilizing programmes and the creation of a legal framework. The first national statistics on R&D expenditures date back to 1982. In 1986 Portugal entered the CEE and in 1988 created the first law on scientific research and technological development which addressed all aspects of a S&T policy, including objectives, priorities, planning, evaluation, mobility of researchers, articulation with the

---

<sup>2</sup> CICYT - Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

<sup>3</sup> CDTI - Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial.

<sup>4</sup> INE - Instituto Nacional de Estadística.

<sup>5</sup> JNICT - Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica.



innovation policy, etc. (Caraça, 1999). In the 1990s, the CIENCIA and PEDIP programmes were the main policy instruments designed to create the infrastructures for science, research and development. The “Technological Plan” in 2005 along with a stronger political determination in developing science, technology and innovation were two political facts that had a great impact on the Portuguese S&T indicators. Indeed, Portugal always had and still has comparatively poor S&T and innovation indicators, namely concerning R&D expenditures, but a lot has changed in recent years.

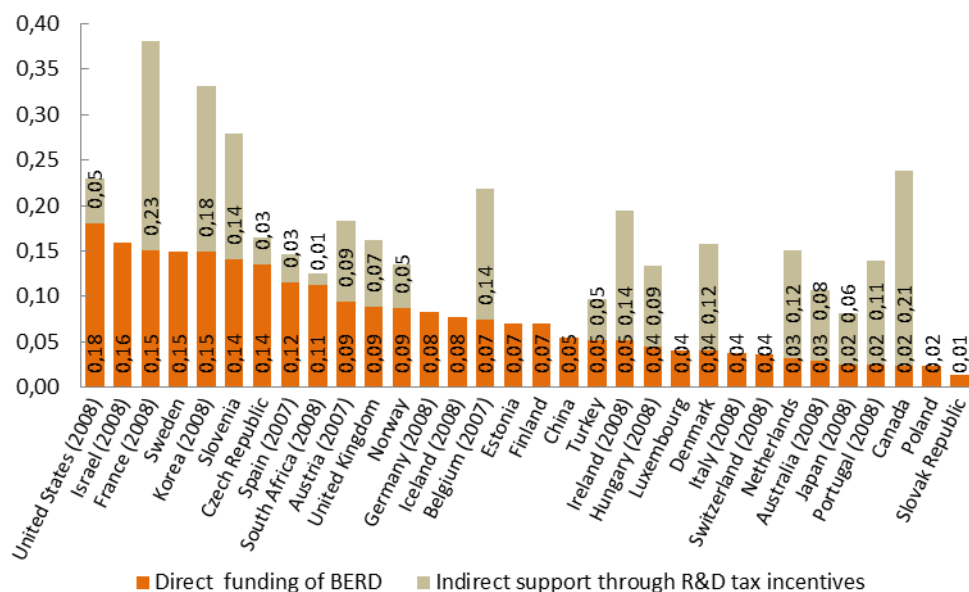
## 2.1. PUBLIC FUNDING INSTRUMENTS FOR R&D

Goal-based R&D policies are designed to stimulate R&D expenditures in general and private R&D expenditures in particular. In the latter case, the public action is justified because private firms tend to spend less in R&D in the presence of externalities, which tends to create a gap between private and public profitability (Arrow, 1962; Nelson, 1959). This produces *market failures* that make the amount of private R&D expenditures lower than the socially optimal. First, there are failures in the *goods markets* due to the presence of externalities that prevent firms from appropriating all the benefits derived from the innovation. Social profitability of innovation can be five times (Salter *et al.*, 2010) or 18 p.p. (Bloom *et al.*, 2001) higher than the private one. Second, innovation always generates technical, competitive and market uncertainty that makes inefficiencies in the *capital markets* which contributes to generate *financial restrictions*. This problem affects especially SMEs and start-ups (Hall, 1992, 2005; Lerner, 1999; Hubbard, 1998; Höfer, 2002; Hall *et al.*, 2009). Third, there are failures in the *labour markets* because R&D projects require high qualified employees thus originating high costs to the firms. Finally, innovation presents *indivisibilities*, *high costs* and *scale economies* that are incompatible with the competitive function of the markets.

Market failures is the traditional economic justification for the public funding of private R&D, but it is no longer enough to explain the public intervention in the context of goals-based R&D policies aiming primarily at raising the amount of R&D expenditures and in the context of competition between countries for international R&D investment. Governments’ R&D policies are no longer based solely or even primarily on market failures. Thus, Carvalho (2012) adds two additional reasons for the public funding of private R&D: innovation and economic growth; and, competition for R&D investment and researchers. Being R&D a fundamental input of the innovation system, governments promote business R&D expenditures to promote innovation not just within the firm that carries out the R&D projects, but ultimately across the whole system of innovation. All EU countries have public funding for private R&D, even for firms and sectors not showing evidence of market failures.

The main types of public support for private R&D are *direct funding* (subsidies, grants, loans) and *indirect support* (fiscal incentives). The effectiveness of these instruments depends on each country’s fiscal system and the aims of its programmes (European Commission, 2003b). Tax incentives and direct support are part of a portfolio of tools that includes intellectual property rights (IPRs), public funding of basic research and public provision of venture capital. While IPRs and direct funding of private R&D have a long tradition in many countries, tax incentives have gradually become a popular policy instrument to increase business R&D, especially over the past decade. In 2011, 26 OECD countries provided tax incentives for R&D, up from 18 in 2004 and 12 in 1995 (OCDE, 2011).

Figure 1 shows OECD estimates of the relative weight of each instrument as a percentage of GDP in 2009 by country. Canada, The Netherlands and Japan rely mostly on tax incentives, while direct funding is still preferred in Sweden, Finland or Germany. France, Denmark, Spain, the United Kingdom, Portugal and the United States use both instruments. The amount of public incentives in Spain and Portugal reached 0,15% and 0,13% of GDP, respectively, but the structure of the public incentives is completely opposite. While in Spain direct funding represented about 80% of the whole amount of public incentives in 2007, in Portugal tax incentives represented about 80% of the public incentives in 2008.



**Figure 1.** Direct government funding and tax incentives for R&D, 2009 (% of GDP)

Source: OECD (2011).

In general, *direct funding* is obtained only if the firm presents an application to the public agency and gets approval after the screening of the proposals. There may be important differences across countries in the specific design of direct support but the requirements set by the public agencies are usually related to the innovative content of the project, the technical ability of the firm to carry it out, and the market potential. The agency may rate projects along several dimensions, such as potential for generating additional social value, collaboration with public research labs or with universities, and financing constraints. If the agency has good information and is able to assess the potential for spillovers or the financing constraints faced by the firm, it can tailor the magnitude and duration of direct support to the particular features of the project, although a maximum subsidy rate is often set in practice. The firm runs the project once funding has been approved and usually the agency provides a down-payment to start it.

*R&D tax incentives* do not require the approval of a specific project by a government agency. Provided as tax credits (a deduction from the firm's tax liability) or as

tax allowances (a deduction from taxable income), they target all potential R&D performers irrespective of the features and quality of the R&D projects. A firm may claim a tax credit on any R&D expense considered deductible in the tax code. Tax credits applied to the corporate tax liability can be considered as an ex-post prize for performing research successfully, while when applied to the corporate wage and social contribution tax they act as a subsidy to R&D effort, regardless of the outcome. This difference is important since in the former the ability to claim the benefit depends on the firm's tax condition but not in the latter. To get the benefit the firm must have a positive tax liability, unless a refund system is established. The reduction of a firm's tax burden depends on the volume of R&D expenditures of the year and/or the incremental rate over past years. In general, it is rather simple to implement through the corporate taxation, implies low administrative costs to both the public administration and the firm, and claiming tax credits involves smaller costs than applying for subsidies. R&D tax incentives are neutral with regard to the research and type of firm being funded, are flexible and serve different policy objectives. They may vary according to firm size, region, sector and type of R&D activities. In some countries, R&D tax incentives can be effective also for firms with no payable taxes in a certain fiscal year using carry-forward or cash refund options. Tax incentives may be designed either as an allowance or a tax credit or may be used in other taxes such as a withholding tax on wages. Fiscal incentives are potentially costly for the government since costs are difficult to determine in advance, but governments may limit the costs through an incremental tax incentive scheme or by applying a cap per firm, for example.

## **2.2. FEATURES OF DIRECT AND INDIRECT SUPPORT**

Many questions can be discussed regarding the policy instruments to increase private R&D. Who applies for each type of R&D support and who is selected? Do appropriability and financing constraints play a role in either side's decisions, in both types of support? Differences in the design and timing of direct funding and tax incentives may have an impact on who benefits from each as well as on innovation decisions and outcomes. Here, we address relevant differences between both tools in three respects: eligibility requirements, magnitude and certainty of support, and timing of support.

*Eligibility requirements.* While all privately R&D projects qualify for a tax credit, only a part of them qualify for a subsidy, and some projects may qualify for both types of benefits. Subsidies may be awarded to projects that would not otherwise generate private profits and hence would not lead to a positive or significant deduction.

*Certainty of support.* Although both tax incentives and subsidies reduce the cost of R&D, subsidies have a higher degree of certainty on the extent of this reduction. If awarded, the firm knows the amount of the benefit it will get before it starts the project, whereas in the case of tax incentives effective support depends on the firm's ex-post tax position, which may be difficult to predict especially for truly innovative projects or for SMEs. The actual tax liability may turn out to be smaller than the tax credit. In addition, subsidies may be tailored to specific features of the project, i.e., whether it generates spillovers (with grants), or faces financing constraints (with loans), or both. Tax credits instead will be higher when there are few or no spillovers and financing constraints are mild.

*Timing of support.* Subsidies usually provide upfront funding for R&D projects,

while tax incentives provide a compensation after the research has been carried out. To benefit from a tax credit, and independently of whether it is applied to the corporate tax or to the wage or social security contribution taxes for R&D employees, the firm must be able to fund the project in advance. Young firms and SMEs may be less able to start a R&D project due to lack of funding, and therefore be unable to benefit from this instrument.<sup>6</sup> Unlike tax credits, R&D subsidies provide up-front funding for R&D and “certify” the project’s quality to potential private investors (Takalo and Tanayama, 2010), which may be vital to young firms and SMEs.

With regard to the field of research, only recently have been developed structural models of firm and agency behaviour to explain and evaluate direct support. In Takalo and Tanayama (2010), firms face constraints to finance their R&D projects, some of which are high quality and others are low quality. The role of the public agency is to screen projects and provide a subsidy. The model predicts that firms with high quality projects will always apply for funding, firms with low quality projects will apply with some probability, and that subsidies will increase private effort by reducing the amount of market based capital needed and are a signal of quality for private external funding (both reduce the cost of projects).<sup>7</sup> Takalo *et al.* (2011) develop a model of firm application and agency granting decisions with fixed application costs. They estimate a set of equations, an agency decision rule among them, and find that technical challenge and risk affect these decisions, but financial constraints or spillover indicators are not explicitly included.

Keuschnigg and Ribi (2010) discuss how business taxation may affect financially constrained innovative firms, and predict that R&D tax credits will not only encourage innovation but also relax finance constraints and help innovative firms to exploit investment opportunities to a larger extent. From this work it seems that both types of support might be equivalent in addressing financing constraints. Busom *et al.* (2012) analysed the access by Spanish firms to R&D tax incentives and to grants or loans by taking into account the differences mentioned above. They examine the potential correlation between two sources of underinvestment in R&D and firm’s access to these policy instruments, and find that firms facing financial constraints and newly created firms are less likely to use R&D tax credits and more likely to apply for direct public funding. With regard to appropriability, the estimates show that large firms using legal methods to protect their intellectual property are more likely to apply and obtain direct support, while SMEs are more likely to use tax incentives. For the Spanish firms, they conclude that direct funding and tax credits do not have the same ability to address the two types of failure associated with R&D, and these tools are complements rather than substitutes.

### **2.3. EFFECTIVENESS OF DIRECT AND INDIRECT SUPPORT**

Although the case for policy action seems well grounded, policy instruments designed to address these market failures may have drawbacks. Direct public funding through subsidies or grants reduces the private costs of investing in R&D, but places high information requirements for the public agency awarding them. Tax credits and allowances may appear to be a neutral, simple and non-interfering tool, but the specific design is important as they may be easily claimed for R&D projects that

---

<sup>6</sup> Hajivassiliou and Savignac’s (2008) evidence suggests that constrained firms are less likely to start innovative projects.

<sup>7</sup> The certification or halo effect was pointed out by Lerner (1999).

yield high private returns and would have been carried out anyway (Carvalho, 2012). Empirical evidence evaluating the impact of both tools becomes therefore very valuable for their design and application.

A significant volume of research has been produced over the last decades to assess the impact of direct support on the level of private R&D investment. The main concern of most of this research has been testing for the presence of full crowding out effects, which would imply a waste of public resources. The impact on a firm's outcomes such as patents, productivity or sales of new products has also been analysed. Recently, parametric approaches have been combined with nonparametric ones in the evaluation of public policies. This approach has been widely used to determine whether R&D subsidies complement or crowd out private spending on R&D. In these studies, the recent concern about endogeneity and selection problems has led researchers to identify patterns in the distribution of public support and to estimate counterfactual status (Herrera and Heijs, 2006).

Using a matching approach, the studies of Czarnitzki (2001), Fier (2002), Czarnitzki and Fier (2002) and Almus and Czarnitzki (2003) in Germany; Duguet (2004) in France; Lööf and Hesmati (2005) in Sweden, and Czarnitzki and Ebersberger (2006) in Finland sustain that, on average, R&D subsidies do not fully crowd out private financing because innovation inputs increase with the receiving of public subsidies. In Spain, Herrera and Heijs (2006) and González and Pazó (2008) reject either full or partial crowding out of private financing by R&D subsidies although the latter concludes that some firms (especially SMEs and firms with medium-low technological intensity) would have not developed R&D activities in the absence of R&D subsidies.

Other studies combine parametric and nonparametric techniques to evaluate public funding policy as Kaiser (2004) who uses Heckman's two-step selection model and nearest neighbour matching estimator, Görg and Strolb (2005) who work with a sample of Irish plants and use parametric (DID) and nonparametric estimations (with Caliper matching estimator), Aerts and Czarnitzki (2005) who combine matching estimators and instrumental variables and Duch *et al.* (2007), in Spain, who use the matching and OLS approach to analyse the impact of various types of R&D subsidies received by Catalanian manufacturing and service sector firms. All of them reject the existence of a crowding-out effect as well.

Similar conclusions have been obtained in studies that have used only parametric methods of estimation to evaluate the relationship between R&D subsidies and firms' R&D activities as the Hussinger's (2006) study on German firms; Lach (2002) (Israel); Hanel (2003) (Canada); Ali-Yrkkö (2005a,b) (Finland); González *et al.* (2005) and Gelabert *et al.* (2009) (Spain).

Studies on tax incentives aim mainly at measuring the additional private R&D spending and the cost-effectiveness of the incentives, that is, whether the additional R&D spending is greater than the government's tax revenue losses. Most studies have used a micro-econometric framework and have focused on the American and Canadian economies (Hall and Van Reenen, 2000). But there are also studies that focused on other countries.<sup>8</sup> Studies using a macro-econometric framework are scarce but not irrelevant since macro-data allow the capturing of the indirect

---

<sup>8</sup> Some examples: Lattimore (1997) in Australia, Asmussen and Berriot (1993) in France, van Pottelsberghe *et al.* (2003) in Belgium, and Parisi and Sembenelli (2003) in Italy.

effects caused by the incentives. For example, the spillover effects of innovation between countries (Guellec and van Pottlesberghe, 2003; Falk, 2004) or other macro-economic factors that affect R&D decisions as the culture of innovation, the fiscal system, etc. (Bloom *et al.*, 2002).

The methodology used in the literature on R&D fiscal incentives combines event studies comparing behaviour before and after a change in the policy (Collins, 1983); questionnaire surveys and interviews attempting to determine how individual firms respond to a policy change (Mansfield, 1986); and econometric estimation using two types of parametric methods: impact models (Berger, 1993) in which a binary variable shows the impact of the tax incentive, and demand models (Hall, 1993) that directly obtain the price-elasticity of R&D investment. Although results are mixed, recent studies confirm the effectiveness (Hall and van Reenen, 2000)<sup>9</sup> and cost-effectiveness (Finance Department of Canada, 1998) of tax incentives for private R&D. In Spain, there is little evidence of the impact of this tax policy, except for studies by Marra (2004), who concludes that tax incentives affect the firm cost structure and improves the private demand for R&D, and Corchuelo (2006) who finds that incentives increase the prospect of innovation and R&D effort.

In contrast, there are few papers that have analysed the effects of tax incentives on R&D using a nonparametric approach. In Canada, Czarnitzki *et al.* (2004), using data for 1999, show that tax credits increase a firm's probability of developing new products in domestic and foreign markets; they infer that firms perform more R&D activities because of the tax incentives. In Spain, Heijs *et al.* (2006) use the *propensity score matching* method to analyse the effect of tax incentives on Spanish manufacturing firms. They reject a crowding-out effect, but admit that fiscal incentives do not stimulate additional R&D investment. Lastly *et al.* (2009) have analysed the effectiveness of R&D grants for Canadian plants already benefiting from R&D tax credits and concluded that these firms introduced more new products, more world-first product, and were more successful in commercializing their innovations than their counterfactual part that only benefited from R&D tax credit.

The majority of studies that have used parametric approaches, nonparametric or both, controlling for the endogeneity of R&D subsidies and sample selection problems, have rejected full crowding-out effects. The exceptions are Wallsten (2000) who finds full crowding out of private R&D spending in firms benefiting from the U.S. Small Business Innovation Research (SBIR) programme; Busom (2000), in Spain, who rejects full crowding out of private funds but finds partial crowding out for 30% of the firms; Toivanen and Niininen (2000) in Finland, who show that the positive effect of R&D subsidies disappears in firms with higher cash-flow; and, Suetens (2002) in Belgium, who finds no significant effects of R&D subsidies.

### **3. R&D OBJECTIVES IN SPAIN AND PORTUGAL: TARGETS AND ACHIEVEMENTS**

This is the goals-based R&D policy era (Carvalho, 2012). A growing number of countries around the world have set R&D intensity goals in their science, technology and innovation (S&T&I) plans to be achieved in a specific time frame. Currently, it is not uncommon to find explicitly highlighted on the first pages of a country's

---

<sup>9</sup> The median of the elasticity is  $-0.85$  and the average is  $-0.81$  (European Commission, 2003b).

S&T&I plan the R&D objectives (GERD and BERD as a % of GDP) as a main reference for the plan itself. The EU's 3% goal for 2010 (renewed for 2020) is probably the best known example of a goals-based R&D policy framework, but many other countries have set R&D intensity goals over the recent years, including all the EU countries, the US, China, Brazil, Russia and Japan. For instance, Korea has set to invest 5% of GDP in R&D by 2012 (MEST and KISTEP, 2008). While many countries believe in a high level of R&D expenditures as the key to success, other countries like Spain and Portugal are concerned about correcting the structural underinvestment in R&D by the business sector and catching up with the EU average R&D spending. By setting specific R&D intensity goals, governments express the view that R&D is the pillar of knowledge and innovation economies of which they want to be a part of sooner than later, although history shows that the achievement of those (ambitious) objectives are often beyond government's control. Government's commitment (and leadership) is not enough to control dynamic variables such as BERD or GDP, which affect directly the R&D intensity indicator.

Table 1 compares the policy targets<sup>10</sup> and achievements for R&D spending (GERD as a % of GDP) in Spain, Portugal and the EU. It shows a timeline list of the R&D intensity goals set by each country, and identifies the year each objective has been set<sup>11</sup> and the target year of its achievement. Similar information for BERD is shown in Table 2. Of the three, Spain has the longest tradition of setting GERD objectives and it has done so systematically in the context of its four year S&T&I plan<sup>12</sup> since 1996. Unlike Spain, the S&T policy in Portugal, and R&D policy in particular, do not follow from principles, objectives and means set in a framework law and thus it is less structured and long-term oriented. Portugal has defined (even if unnoticed) goals for R&D expenditures for the first time in 2000, but only after 2005 the government had enough conviction and determination to achieve the ambitious goals it has set that year under the "Technological Plan" (The Government of Portugal, 2005). The EU has set R&D intensity goals for the first time in 2002 at the Barcelona Council, but after that it has put growing pressure on all EU countries to include specific R&D goals in their national reform programmes. Eventually, it became a fundamental element of the national R&D policy of all EU countries after the "Europe 2020 Strategy" (European Commission, 2010a).

It is clear from Table 1 that none of the R&D objectives (GERD as a % of GDP) set by Spain, Portugal and the EU has been achieved, and in many cases there are substantial discrepancies between targets and achievements. For instance, Spain invested 1,39% of GDP in R&D in 2010 (2% target); 1,33% in 2011 (2,2% target). Portugal invested 1,59% in R&D in 2010 (1,8% target). In 2005, the EU reaffirmed the 3% R&D goal for 2010 fully aware of its impracticality (Economic Policy Committee, 2005). These examples illustrate a general pattern of the goals-based R&D policy era since only in a few cases the GERD to GDP objectives were achieved (v.g., Finland in 1999: 3,17% (2,9% target); Denmark in 2010: 3,07% (3% target).

<sup>10</sup> We have considered the lowest scenario (v.g., Spain 1996-1999: 0,9%; 1,0%; 1,3%) and the lowest interval range (v.g., Portugal 2011-2020: 2,7%-3,3%) when applicable.

<sup>11</sup> It is the date of approval or publication of the document where the goals are defined.

<sup>12</sup> "Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico" which follows from the framework law of "Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica" (Ley 13/1986).

**Table 1.** R&D spending (GERD) in Spain, Portugal and the EU: targets and achievements

R&D spending targets (GERD) (beginning of the period → target year)																		R&D expenditures GERD as a % of GDP (Year) <sup>(*)</sup>		
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	...2014	2015...	2020		
Spain																				
0,83 → 0,90				0,86 → 1,29				1,05 → 1,22 → 1,40				1,12 → 1,60 → 2,00				1,27 → 2,20				0,86 (1999)
												1,27 → 2,50				1,33 → 3,00		1,05 (2003)		
																		1,27 (2007)		
																		1,39 (2010)		
																		1,33 (2011)		
																		1,33 (2011)		
																		1,33 (2011)		
Portugal																				
0,73 → 1,00									0,78 → 1,80									1,50 1,90 → 2,70	0,99 (2006)	
																		1,59 (2010)		
																		1,50 (2011)		
European Union (27 countries) <sup>(**)</sup>																				
1,88 → 3,00												2,01 → 3,00							2,01 (2010)	
																			2,03 (2011)	

Notes: (\*) Target year or most recent. (\*\*) 15 countries in 2002 when the 2010 objective was set.

Sources: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1996), European Commission (2003a, 2010), Eurostat (data extracted on 21-02-2013), FECYT (2007a, 2007b), Gobierno de España (2011), Ministério da Ciência e da Tecnologia (2000), Ministerio de Ciencia y Tecnología (2003), Ministerio de la Presidencia (1999, 2005), The Government of Portugal (2005, 2011).

**Table 2.** R&D spending (BERD) in Spain, Portugal and the EU: targets and achievements

R&D spending targets (BERD) (beginning of the period → target year)																		R&D expenditures BERD as a % of GDP (Year) <sup>(*)</sup>	
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	...2014	2015...	2020	
<b>Spain</b>																			
				0,45			0,84												0,57 (2003)
							0,57		0,70		0,82								0,71 (2007)
											0,71			1,33					0,70 (2011)
											0,71								0,70 (2011)
																	0,70	2,00	0,70 (2011)
<b>Portugal</b>																			
				0,20						0,25									0,46 (2006)
									0,30			0,80							0,73 (2010)
																	0,69	1,70	0,69 (2011)
<b>European Union (27 countries)<sup>(**)</sup></b>																			
														2,00					1,24 (2010)
															1,24			2,00	1,26 (2011)

Notes: (\*) Target year or most recent. (\*\*) 15 countries in 2002 when the 2010 objective was set.

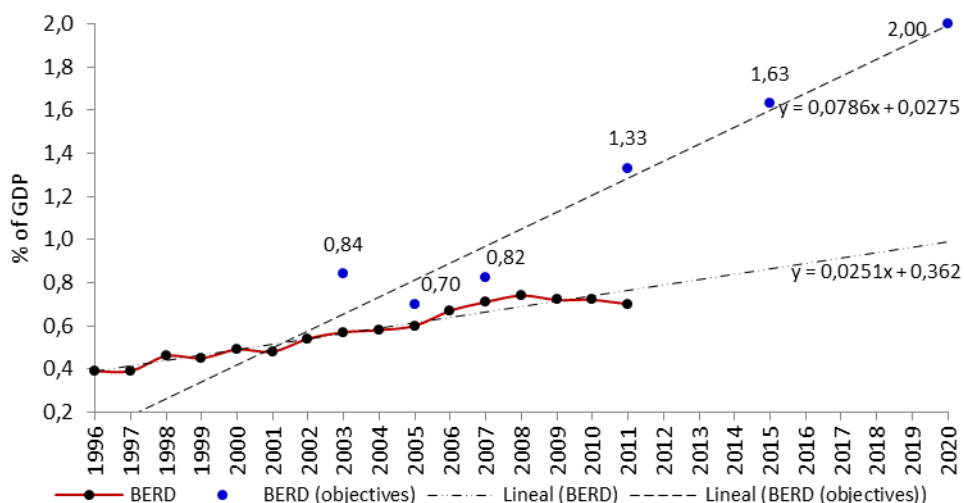
Sources: European Commission (2003a, 2010), Eurostat (data extracted on 21-02-2013), FECYT (2007a, 2007b), Gobierno de España (2011), Ministério da Ciência e da Tecnologia (2000), Ministerio de Ciencia y Tecnología (2003), Ministerio de la Presidencia (1999), The Government of Portugal (2005, 2011).

Table 2 shows a similar picture for BERD (as a % of GDP). With the exception of one case (Portugal in 2006) where the R&D spending goal for BERD has been largely exceeded, in all other cases there are discrepancies between targets and



achievements for the business R&D intensity indicator. There are large discrepancies in some cases; for instance, the Spanish BERD represented only 52,6% and 67,9% of the target goals set for 2011 and 2003, respectively.

Figures 2 and 3 compare the trends of the business R&D intensity objectives up to 2020 with the historical evolution of this variable for Spain and Portugal. It is noticeable the two trends are diverging significantly and it seems that the business R&D intensity objectives for 2020 set by both countries are just too ambitious and unlikely to be achieved, more in Spain than in Portugal though. Spain has registered a steady evolution of the BERD to GDP ratio, which has grown at an annual average rate of 4% from 1996 to 2011. The growth rate has to raise to about 12,4% for the 2% goal to be met in 2020. Portugal is somewhat different because the BERD to GDP ratio has grown at a 12,4% annual average growth rate between 1996 and 2011, but has registered a 27% annual average growth rate in the 2005-2009 period, a very high growth rate by any standards which is unlikely to occur in the near future. It is also clear that the BERD to DGP ratio is tailing off from a peak of 0,74% in 2008 (Spain) and 0,75% in 2009 (Portugal) (even taking into consideration the negative growth rates of the Portuguese GDP registered since 2008).

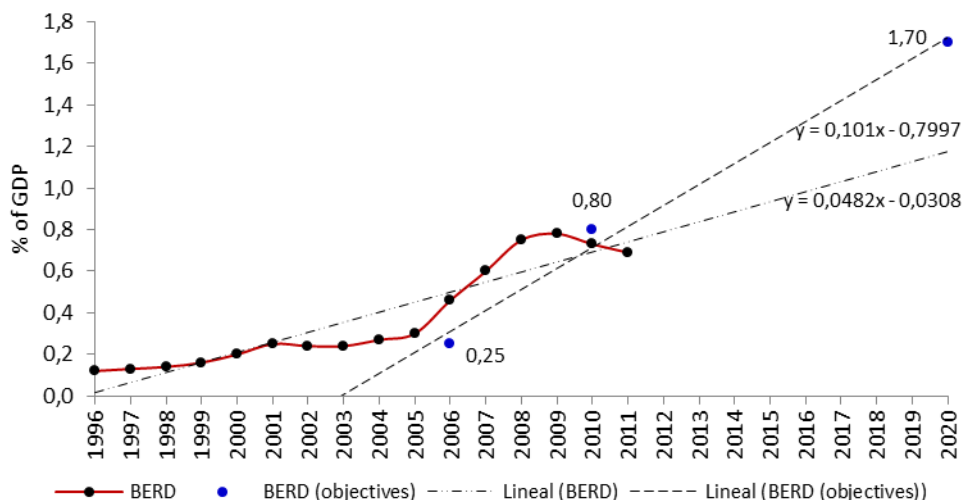


**Figure 2.** Evolution of BERD in Spain and objectives for 2020 (% of GDP)

Sources: Eurostat (data extracted on 21-02-2013), Table 2.

It is noticeable the Portuguese and Spanish governments and the EU are not good at establishing R&D intensity goals. They have failed most of the objectives they have committed to achieve and it is likely they will also fail to achieve the business R&D intensity goals for 2020, which raises questions about the way R&D objectives are set and the effectiveness of goals-based R&D policies. The EU *required* all the Member States to set R&D intensity goals in the context of the Europe 2020 strategy to get them committed to the EU's 3% goal. In 2011, Spain and Portugal have set ambitious R&D objectives despite the severe economic crisis they are going through and when the BERD to GDP ratio was already showing clear signs of downturn in both countries. Paradoxically, for Portugal these objectives "are

consistent with the macroeconomic context” (The Government of Portugal, 2011)!



**Figure 3.** Evolution of BERD in Portugal and objectives for 2020 (% of GDP)

Sources: Eurostat (data extracted on 21-02-2013), Table 2.

How do the governments set GERD and BERD objectives? Are objectives and the rationale behind them two faces of the same coin? One thing is the underlying reasoning that leads governments to set R&D objectives; the other thing is the justification for a particular goal in a specific time frame. A major reason for setting specific R&D intensity objectives fully emerged with the Lisbon Strategy in 2000 and the purpose of making the EU "the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion" by 2010. Suddenly, R&D expenditures became central in the governments' S&T policy worldwide for being a pillar of a knowledge-based economy and the nations' competitiveness. This urged governments to implement goals-based R&D policies to raise R&D expenditures. Since R&D intensity ratios vary greatly across countries, it is appropriate to distinguish three groups of countries that set R&D goals for a knowledge-based economy.

Some countries aim *to reach leadership* in S&T. This is the case of Korea that has set a 5% goal for 2012 to "Become one of 7 major S&T powers in the world" (MEST and KISTEP, 2008). Japan aims to spend over 4% of GDP in R&D by 2020 because "Making Japan a model country that leads the world in solving problems will be directly tied to strengthening the nation's research and development capabilities" (Cabinet Secretariat, 2009). "The aim of Swedish research and innovation policy is to make Sweden a leading knowledge and research nation characterised by excellence and a high capacity for product renewal" (Prime Minister's Office, 2008). Other countries are concerned about *not lagging behind the leading S&T countries* they consider to be major competitors. This is the case of the EU in relation to Japan and the USA. The USA's president believes the country should invest

at least 3% of GDP in R&D because “Currently, the U.S. enjoys a significant productivity advantage [but] continued innovation in products, business practices, and technology is essential for extending our productivity gains” (Executive Office of the President, 2009). A third group of countries is concerned about *catching-up with the EU/OECD average* R&D spending. Ireland, for instance, “is below the EU average at 1.4% of GNP but is making a huge effort to close this gap” (Inter Departmental Steering Group, 2004); Spain, which set to duplicate R&D expenditures to 2% of GDP by 2010 to reach the EU average R&D spending (Ministerio de la Presidencia, 2005); the increase of R&D expenditures was a priority objective to get Portugal closer to the EU average (The Government of Portugal, 2005).

Justifications for setting a R&D goal have evolved over time and vary across countries. It is not uncommon the inexistence of a strong economic rationale to justify the goals. On the contrary, justifications are often general and it is growingly common for governments to set R&D objectives as focal points or magnets that the S&T variables should bend to. Although this is a matter of public policy, there are at least three main ways that governments follow to set a particular R&D goal:

- *Goals are based on the historical evolution and prospective analysis of relevant economic indicators* such GDP and BERD. This is normally the strategy followed by governments in the first times they set R&D goals. In 1996, Spain presented three scenarios for the prospective R&D expenditures by considering its past 12,7% average annual growth and the expected evolution of the Spanish economy in the coming years (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1996).

- *Goals are set against a reference variable* such as the EU/OECD average R&D spending, the EU's 3% goal or the 2/3 performed by the business sector. Besides the risk and challenges of reaching a moving target, this strategy tends to overlook the country's economic basis. Canada committed itself to advance its ranking in the OECD from 15<sup>th</sup> to 5<sup>th</sup> place by 2010 (Government of Canada, 2001); Norway set to achieve the average OECD R&D intensity by 2005 (OECD, 2000). Since 1996, Spain has set to achieve the EU average R&D spending in the long term, but the late 2020 objectives point to the EU 3% goal (which is the same in case the EU achieves this goal). Portugal also used the 3% reference to set its R&D goals for 2020. According to Figures 2 and 3, it appears the strategies of Spain and Portugal were more concerned with the goal itself than the economic base to attain it!

- *Goals are set arbitrarily* by governments with no clear economic rationale or reference. This is typical of countries that aim S&T leadership and the case of the EU that has set a 3% R&D goal. Why 3%? It is also the case of Portugal when it set to “triplicate private effort in R&D” by 2010 (The Government of Portugal, 2005).

## **4. DIRECT AND INDIRECT INCENTIVES IN PORTUGAL AND SPAIN: A COMPARATIVE ANALYSIS**

### **4.1 DIRECT FUNDING**

Spain and Portugal have national structural programmes in place that offer different types of public funding for business R&D, either for individual R&D projects, for R&D projects in consortium with other firms and research institutions, or for sub-contracting R&D institutions to carry out research instead of firms. The annual reports of the Spanish main funding agency, CDTI, provide the following information about direct support over the period 2006-2011. In 2006, CDTI contributed with

802 million euros (M€) to 1032 projects, out of 1434 applications. Most of the funding (50%) was allocated to technological development projects (i); 14% to technological innovation projects (ii) (mostly adoption of innovations); 9% to cooperative industrial research; 25% to large public-private research consortia (CENIT projects). The first three types offered 0% interest loans and up to a 20% grant, depending on the features of the project. CENIT projects were offered grants of up to 50% of the R&D budget; these are 4 year-long projects, with budgets between 20 to 40M€. Loans were offered to new technology based firms of up to 70% of the project's budget, with a maximum funding of 400.000€ (Neotec Projects). In 2007, CDTI contributed with 1090M€ to 1111 projects. In 2008, projects i) and ii) were combined in a single category so as to comply with EU state aid rules. Total CDTI funding decreased to 766M€ that were allocated to 1124 projects. The grant rate increased to 25%. In 2009, CDTI contributed with 1157M€ to 944 individual R&D projects, 97 cooperative R&D projects, 75 Neotec projects and 18 CENIT projects. In 2010, CDTI contributed with 1249M€ to 1219 individual R&D projects, 151 cooperative R&D projects, 72 Neotec projects and 12 CENIT projects. In 2011, CDTI contributed with 1379M€ to 983 individual R&D projects, 191 cooperative R&D projects, 84 Neotec projects and 7 INNPRONTA. CDTI also provides advice about tax incentives to firms that obtain direct support.

**Table 3.** Public support from CDTI in Spain

Type of projects	Maximum support coverage	Refundable interest	Amortization	Nonrefundable portion
Cooperative and individual R&D projects	85% (75% + 10 p.p. credit exceptionally)	0%	10 years	15%-33% (sme)
8-23% (large firms)	75%	0%	10 years	Up 33%
NEOTEC	70%	0%	When cash-flow >0	-
FEDER-INTERCONECTA	EU framework	0%	10 years	-
INNPRONTA	75%	0%	10 years	Up 40% (sme) Up 35% (large firms)
Online bank R&D financing		Euribor -0,5	5 or 7 years 7 year if 2 year grace	

Source: CDTI Annual Report, 2011.

In Portugal it is currently running the QREN<sup>13</sup> 2007-2013 structural programme, which is the main public funding instrument to support business R&D (and other economic projects). QREN provides a diversified range of instruments to promote business R&D directly and indirectly through training, research facilities, creation of networks, strengthening the links of the National Scientific and Technologic System (SCT) and alike. In relation to direct funding (in general, non-refundable), the range of funding instruments include individual R&D projects, R&D centres, collective R&D, mobilising projects, projects of demonstration, co-promotion projects and R&D vouchers. The maximum public support varies according to the instrument and according to a number of other factors, such as the type of firm (SME or large firm), if the project includes or not SCT institutions, the type of research (industrial or not), whether the research in consortium includes SME or not, etc. Table 4

<sup>13</sup> QREN - Quadro de Referência Estratégico Nacional.

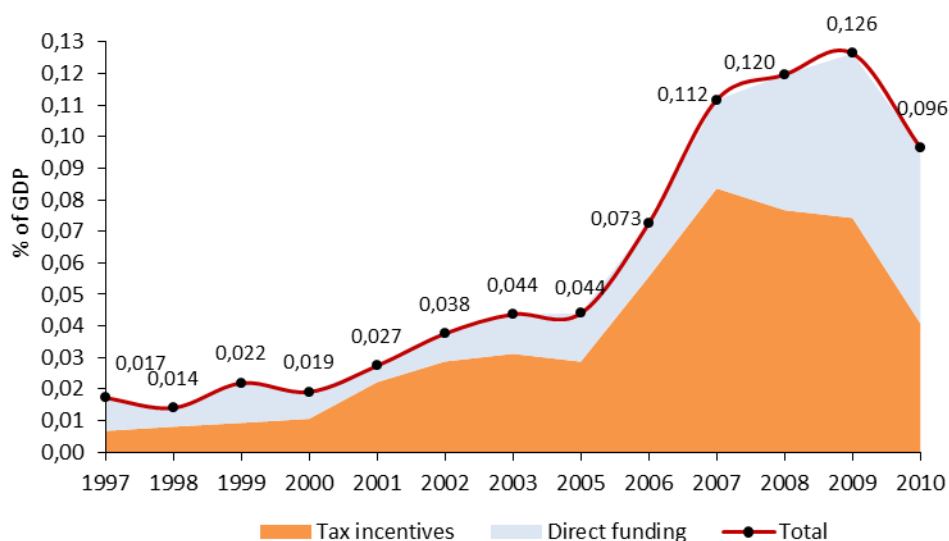
shows some data on the execution of QREN up to December 2012.

**Table 4.** QREN report - Factors of competitiveness agenda (as on December 31, 2012)

Factor of competitiveness	Value
Number of direct beneficiary companies	8136
Total planned investment in the projects	8.208.012€
Total eligible investment in the projects	6.906.352€
Number of new enterprises/ start-ups supported	825
Number of new enterprises/ start-ups supported in knowledge-intensive sectors and medium-high technology sectors	399
Total R&D investment	1.889.967€

Source: QREN (2013).

Figure 4 shows the evolution of the public funding of business R&D in Portugal from 1997 (the year the tax incentives system was introduced in Portugal) and 2010. It is apparent the increasing effort of Portugal to support business R&D, particularly after 2005. Unlike Spain, where most government incentives for business R&D are in the form of direct financing (about 80% of the whole public funding in 2007, according to Figure 1), in Portugal, most of the public support is in the form of tax incentives (about 75% of the whole public funding in 2007).<sup>14</sup>



**Figure 4.** Public funding of business R&D in Portugal, 1997-2010 (% of GDP)

Notes: 2004 has been excluded due to missing data. The data for 2009 and 2010 are provisional.

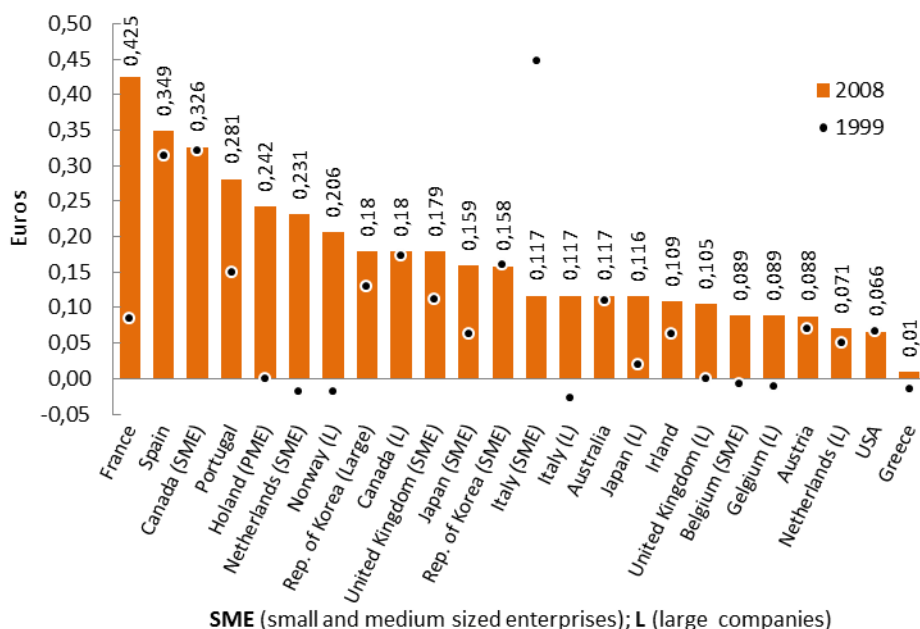
Source: Carvalho (2013).

## 4.2 R&D TAX INCENTIVES

There is a growing tendency for countries to implement fiscal incentives systems

<sup>14</sup> See Carvalho (2013) for detailed information.

for business R&D, even countries traditionally averse to this kind of public support. Tax incentives for business R&D already exist in most OECD countries and they have been gaining importance in relation to direct financial incentives (Carvalho, 2012)<sup>15</sup>. Many countries have developed their R&D tax incentives systems over the last decade and currently Spain and Portugal have two of the most generous and attractive tax incentives systems to promote business R&D of the OECD area, as can be seen in Figure 5. In 2008, for every euro invested in R&D in Spain and in Portugal, firms were able to benefit from a reduction of 0,349€ and 0,281€ in the tax burden, respectively. Only France and Canada could match such benefits.



**Figure 5:** Change in tax treatment of R&D, 1999 and 2008 - Tax subsidy to R&D (calculated as 1 minus B-index)

Source: OECD (2010: Figure 2.2).

Spain and Portugal have superior tax incentives systems to foster business R&D with certain similarities, but Spain has played a leading role on the evolution of both systems. In Spain, R&D tax incentives for R&D have been in place since the early eighties, but major legal changes date back from 1995 when a new law on corporate taxation was introduced. Portugal first introduced a R&D tax incentives system (SIFIDE) in 1997. Portugal has seen the Spanish tax incentives system as a reference model, but as a competitor for international R&D investment as well. Three reasons are behind the creation of SIFIDE in 1997<sup>16</sup>: the low level of R&D in Portugal and the need to stimulate business R&D expenditures; Portugal was one

<sup>15</sup> See Carvalho (2012) for a detailed analysis of the reasons behind the increasing preference of governments for tax incentives schemes to promote business R&D.

<sup>16</sup> Preface to Decree-Law no. 292/97.

of the few OECD countries without this sort of instrument; this was a penalising situation with regard to attracting qualified investment, particularly in relation to neighbour Spain. Among the reasons for the changes introduced to SIFIDE in 2001 is that “other countries, namely Spain, have changed their regimes too” and the Portuguese tax incentives system must remain “competitive with similar systems”.<sup>17</sup>

Tables 5 and 6 show the timeline of the evolution and main characteristics of the Spanish and Portuguese R&D tax incentives schemes. The first point to highlight is the number of times the systems have changed, 8 in Spain and 5 in Portugal<sup>18</sup>, showing the commitment of governments to improving and making more attractive this R&D instrument. A second point worth noting is that while in Portugal all changes were to improve the generosity of some benefit or to add new benefits, in Spain part of the benefits were reduced in the 2007 review and one of the benefits was cancelled. This might have to do with adjustments recommended by the accumulated experience or it might be the recognition that some benefits were excessive to the outcomes produced. In the case of Portugal, it has to do with the government’s commitment to increase business R&D in the 2005-2010 period and to restore confidence in SIFIDE after its discontinuation in 2004 and 2005. A third point is the fact that both systems use a two-level deduction base: a “level rate” applied on the volume of a firm’s R&D expenditures of the year; and an “increment rate” applied on the increment of a firm’s average R&D expenditures over past two years. A fourth point is that the deduction base is the firm’s income tax payable and firms can claim the benefit up to 6 years (Portugal) and 15 years (Spain) after the research expenditures have taken place. A fifth point is that both systems allow R&D projects to get direct public funding from the country’s structural programmes and from the tax incentives system on the part not supported by direct funding.

**Table 5.** Evolution of the Spanish R&D tax incentives scheme, 1995 onwards

	1995	1999	2000	2001	2004	2007*	2008	2011
Level rate (volume of R&D expenditures of the year)	20%	30%	30%	30%	30%	27%	25%	25%
Increment rate (on the increment of R&D expenditures over past two years average)	40%	50%	50%	50%	50%	46%	42%	42%
Expenditures on R&D personnel	-	10%	10%	10%	20%	18%	17%	17%
Cooperation with universities and Technological Centres	-	10%	10%	10%	20%	20%	-	-
R&D capital expenditures (assets except buildings)	-	-	-	10%	10%	9%	8%	12%
Expenditures in innovation		10-15%	10-15%	10-15%	10-15%	10-15%	10-15%	10-15%
Deduction base	Income tax payable							
Carry forward (years to claim the tax benefit)	5	5	10	10	10	15	15	15
Tax credit limit per year	35%	35%	45%	45%	50%	50%	50%	60%

Note: (\*) Alternative option of deducting from the social security tax liability.

Sources: Decrees-Law (3/00,4/04), Laws (43/95,55/99,24/01,35/06,16/07,4/08,2/11); Corchuelo (2004).

<sup>17</sup> Preface to the Decree-Law no. 197/2001.

<sup>18</sup> In Portugal, SIFIDE has been replaced by “RFI – Reserva Fiscal para Investimento” (Fiscal Reserve for Investment) in 2004 and 2005, and reintroduced again in 2006.

In Spain, the definition of R&D eligible expenses follows the OECD Frascati Manual guidelines. Tax incentives are basically provided through deductions from corporate taxable income (100% of current R&D expenditures, and 100% write off of R&D fixed assets except buildings) and from the firm's tax liability (the tax credit). Spain has a hybrid system: part of the tax credit comes from the volume based R&D and part comes from the incremental R&D. In 1999, non-RD technological innovation expenditures became eligible for tax credit at a 10% or 15% rate, depending on the type of expenditure. Tax credit rates were initially 20% of R&D volume and 40% of the excess of the average R&D spending of the two preceding years, with a cap of 35% of the tax liability. In 2001, both rates were increased to 30% and 50%, respectively, as well as the cap (to 50% for SMEs if the credit was greater than 10% of the tax liability). In 2004, in addition, firms could deduct 20% of the labour cost of employees assigned exclusively to R&D tasks. Rates were somewhat reduced in 2007 and 2008. From 2007 onwards, firms could use the alternative option of deducting from the social security tax 40% of the liability corresponding to R&D personnel. There is a cap of 50% of the corporate tax liability on the maximum credit of a given year, and the excess can be carried forward up to 15 years. Firms that obtain R&D and innovation subsidies can claim tax credits on all remaining R&D expenditures after subtracting 65% of the subsidies received. Despite the recent reduction in the credit rates, Spain remains one of the most generous countries in tax credits for R&D. In 2008, tax incentives have expanded to income from intellectual property generated by R&D, the so-called "patent box". A patent box grants a lower corporate tax rate on profits generated from patents, that is, a preferential treatment of R&D investment over other types of investments.

**Table 6.** Evolution of the Portuguese R&D tax incentives scheme (SIFIDE)

	1997	2001	2005 <sup>(a)</sup>	2009	2010
Level rate (volume of R&D expenditures of the year)	8%	20%	20%	32,5%	32,5%
Increment rate (on the increment of R&D expenditures over past two years average)	30%	50%	50%	50%	50% + 20% <sup>(b)</sup>
Deduction base	Income tax payable				
Carry forward (years to claim the tax benefit)	3	6	6	6	6
Tax credit limits per year:					
- volume-based tax credit	No limit	No limit	No limit	No limit	No limit
- increment tax credit	249398,9€	498797,9€	750000,0€	1500000,0€	1800000,0€

Notes: (a) To take effect in 2006; (b) The increment rate increases 20 percentage points to cover expenses with R&D personnel holding a PhD degree.

Sources: Decrees-Law (292/97, 197/2001, 40/2005), Laws (10/2009, 3-B/2010); Carvalho (2012).

In Portugal, the R&D tax incentives system offers a large base for deduction of R&D expenses since its creation in 1997: new R&D fixed assets (except buildings); expenses with R&D personnel, including staff of R&D institutions; running costs up to a maximum of 55% of the expenses with R&D personnel; subcontracting R&D activities to R&D institutions with public utility status; equity capital of R&D institutions; costs related to patenting; acquisition of patents intended to carry on R&D activities; expenses for R&D audits. There are no limits for volume-based tax credits (expenses of the year) but the increment tax credit (on the increase of the aver-



age R&D in the last two years) is currently limited to 1,8M€, six times the amount of 1997. There were three major changes to SIFIDE: in 2001 the level rate increased from 8% to 20%, the increment rate from 30% to 50% and doubled the number of years for claiming the tax credit (from 3 to 6 years); in 2006 SIFIDE was reintroduced after being replaced in 2004 and 2005 by the unsuccessful Fiscal Reserve For Investment, and the limit for the increment tax credit has been doubled; in 2009 the level rate increased from 20% to 32,5% and the limit for the increment tax credit doubled again to 1,5M€. Since 2010 the increment tax credit can be increased by 0,3M€ to cover expenses with R&D personnel holding a PhD degree.

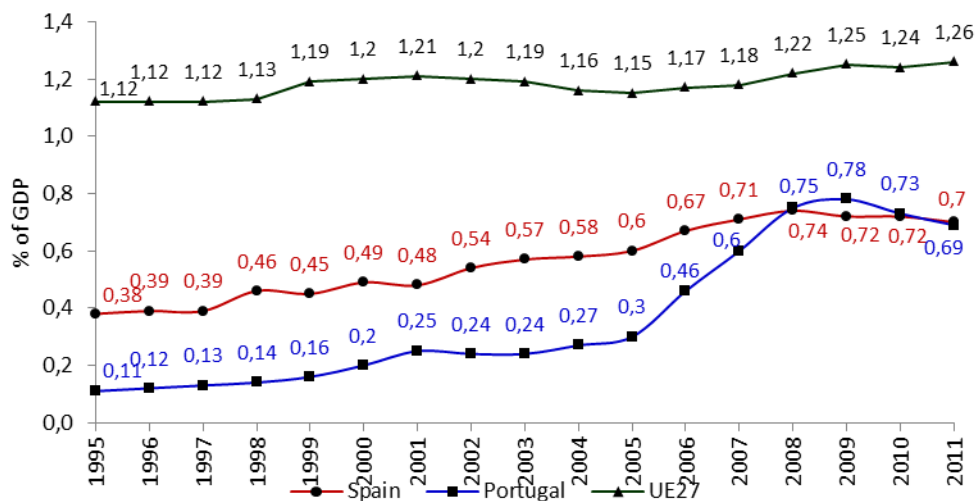
## **5. BUSINESS R&D EXPENDITURES IN SPAIN AND PORTUGAL: A COMPARATIVE ANALYSIS**

Both Spain and Portugal have been implementing R&D policies to stimulate business R&D spending, but the evolution of BERD does not depend just on the public incentives, which have an indirect impact on business R&D. There are many other factors that might have an effect on the decision of firms to invest in R&D. Several studies attempted to measure the increment on the amount of business R&D expenditures for each euro of public incentive, although there is some inconsistency of the results. We have shown elsewhere that R&D objectives set by governments are hardly achieved and are not a reliable yardstick for the evaluation of business R&D policy. The assessment of the business R&D policy might be done against the three objectives that are of concern of both countries at least since the 1990s: to increase BERD as a percentage of GDP, catch up with the EU average business R&D spending, and increase the BERD to GERD ratio (hopefully) to about two thirds. These goals have justified the increasing generosity of the public incentives and now serve as a reference for evaluating the effectiveness of the R&D policy.

Information to assess these policy objectives can be found in Figures 6, 7 and 8. Figure 6 compares the evolution of BERD in Spain, Portugal and the EU (27 countries) between 1995 and 2011, Figure 7 measures the BERD of Spain and Portugal against the EU average, and Figure 8 shows the evolution of BERD as a percentage of GERD for both countries and the EU. Over this period, the EU BERD shows a steady trend to increase and so does the Spanish BERD up to 2008. Starting from a much lower point, the Portuguese BERD increased at a steady rate from 1995 to 2005, and increased at a high rate between 2005 and 2009, point after which it started decreasing. On the whole, between 1995 and 2011 there was a clear increase on the business R&D expenditures as a percentage of GDP in both countries, but it is also noticeable a decrease in the BERD to GDP ratio from the start of the current economic crisis onwards, suggesting that the change in the R&D structure of both countries occurred in the previous years was not yet consolidated. In general, it seems clear that the R&D indicators had a more smooth behaviour in Spain and a more irregular evolution in Portugal, with periods of faster growth (after 2005) and periods of sharpest decline (after 2008).

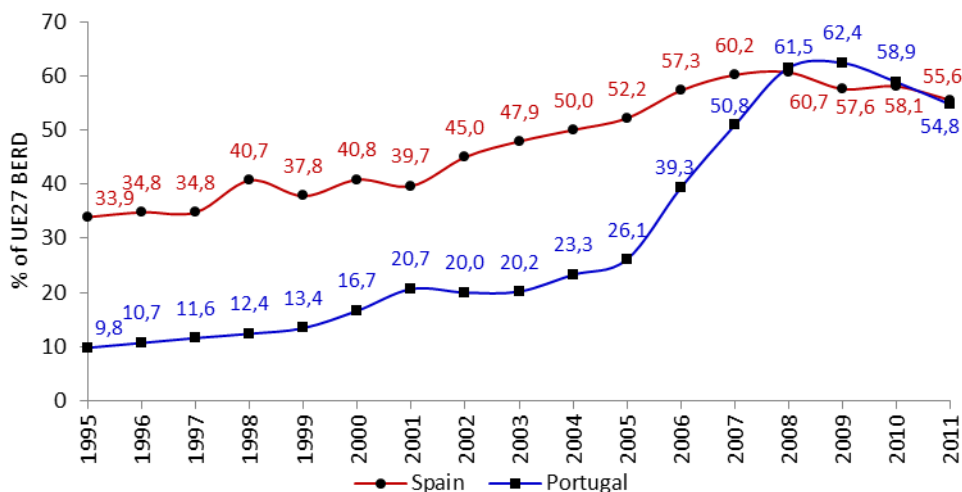
In Figure 7 it is manifest the effort of Spain and Portugal to catching up with the EU average BERD spending. In 1995, the Spanish and Portuguese BERD to GDP ratios represented about 34% and 10% of the EU ratio, but in 2008 that difference has been substantially reduced and both ratios reached over 60% of the EU average. This remarkable evolution, much more pronounced in Portugal especially after 2005, is the result of purposeful R&D policies implemented by both governments to

increase the amount of business R&D expenditures. The BERD to GDP ratio between Spain and Portugal evolved from a ratio of about 3,4 in 1995 to about 1 in 2011, but most of the catching up took place after 2005 in the context of the Portuguese “Technological Plan” (The Government of Portugal, 2005). Despite such evolution, the level of business R&D expenditures is still not enough and both countries will have enormous tasks ahead to reach the ambitious goals they have set for 2020 (Figures 3 and 4).



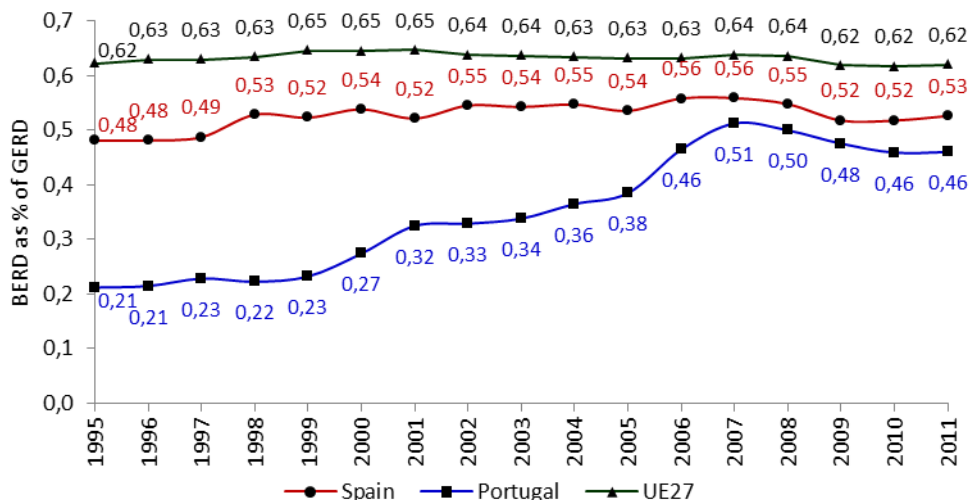
**Figure 6.** Evolution of BERD in Spain, Portugal and EU27, 1995-2011 (% of GDP)

Source: Eurostat (data extracted on 21-02-2013).



**Figure 7.** Evolution of BERD in Spain and Portugal as a % of EU27 BERD, 1995-2011

Sources: Authors' calculations. Data on BERD and GERD from Eurostat (extracted on 21-02-2013).



**Figure 8.** Evolution of BERD as % of GERD in Spain, Portugal and EU27, 1995-2011

Sources: Authors' calculations. Data on BERD and GERD from Eurostat (extracted on 21-02-2013).

Figure 8 shows that the EU's BERD to GERD ratio has remained in the range between 62% and 65% over the period under analysis. In Spain, the BERD to GERD ratio reached 50% in 1998, registered several phases of growth and decrease but remained in the range between 52% and 56% up to 2011. During this period, the rate of performance of the Spanish business sector remained on average about 9,7 points below the EU average. In Portugal, the behaviour of the business sector was very different. In 1998, the R&D performance of the Portuguese business sector was only 21%, representing about one third of the EU average and about 44% of Spain's. The BERD to GERD ratio recorded high growth rates up to 2007 and significant decrease rates thereafter. Only in 2007 and 2008 the business sector performance rates exceeded 50% of total R&D in Portugal. Again, in relation to R&D expenditures, it is apparent that in Portugal the business sector tends to react more sharply than in Spain and in the EU area.

## 6. CONCLUSION AND POLICY IMPLICATIONS

Spain and Portugal entered the European Union (former CEE) in 1986 and both started to build their system of S&T in the 1980s, after both having emerged from a dictatorship in the mid-1970s. The S&T indicators of both countries have always been poor compared to the OECD/EU average, although generally worse in Portugal. This applies to the R&D expenditures in general, and business R&D in particular. Spain has often played a leadership role on issues of S&T policy that served as a reference for Portugal, but Spain was also seen as a competitor for international R&D investment.

Spain and Portugal have similar structural problems and challenges of S&T to address, but they rarely have implemented common R&D policies or even coordinat-

ed their individual R&D policies. Over the last two decades, both countries have been implementing policies aiming to increase the historical low-level expenditures on R&D and business R&D, to increase GERD and BERD to the EU average R&D spending, to increase BERD to about two thirds of GERD, and to increase the number of full-time equivalent researchers. Both countries have done an enormous effort to strengthen their S&T system and catching-up with the EU average S&T indicators, not only to fulfill the EU's R&D objectives but also to build stronger economies based on knowledge and innovation.

Like the EU and many other countries around the world, Spain and Portugal have set specific goals for GERD and BERD (as a % of GDP) to achieve over specific time frames. Spain has a longer tradition of setting R&D goals than Portugal, and older than most other EU countries. But, like most other countries and the EU, Spain has never reached any of the set R&D goals and Portugal did it only once. In most cases there were considerable discrepancies between targets and achievements for the business R&D intensity variable. When comparing the trends of the business R&D intensity objectives up to 2020 with the historical evolution of this variable for Spain and Portugal, it is clear the two trends diverge significantly, suggesting that the objectives of both countries are just too ambitious and will not be achieved. This calls into question the relevance of the goals-based R&D policies and the ability of governments to set goals for R&D. Governments can only indirectly affect the amount of business R&D investment through R&D incentives.

The two countries are committed to increase business R&D expenditures and, in recent years, they have implemented a number of different types of direct and indirect incentives to do so. In general, any R&D project can benefit from both types of incentives. Most of the direct funding is channeled to business R&D projects through the national structural programmes in which it is set the national priorities for S&T. The indirect support is channeled to firms through tax incentives schemes. Over the last decade, many countries have developed their R&D tax incentives systems and currently Spain and Portugal have two of the most generous and attractive R&D tax incentives systems of the OECD area. The example of Portugal illustrates the current trend in the OECD countries of increasing the proportion of tax incentives in the whole amount of public funding for business R&D. Despite its generous tax incentives system and unlike Portugal, most of the Spanish incentives for business R&D are in the form of direct funding. While in Portugal the several changes made to the tax incentives system were to improve the generosity of some benefit or to add new benefits, in Spain some of the benefits were reduced after the 2007 review and one kind of benefit was cancelled. This is important and a learning opportunity for the Portuguese S&T policy considering that historically the Spanish S&T policy has been a reference to the Portuguese policymakers.

The effectiveness of the business R&D policy has to be assessed against the broad objectives referred to above. Despite de efforts, the increasing generosity of the public incentives and the tendency to reduce the gap with the EU average, none of those objectives has yet been achieved. Interesting and perhaps not expected is the fact that the BERD to GDP ratio in Portugal has grown at higher rates than that of Spain, leading to a faster approach of Portugal to Spain and the EU average, especially after 2005. There may be lessons to be learned by Spain from this rapid growth of the business R&D expenditures in Portugal.

## REFERENCES

- ALMUS, S.; CZARNITZKI, D. (2003): The effects of public R&D subsidies on firm's innovation activities: the case of Eastern Germany. *Journal of Economic Statistics*, 21(1), 226-236.
- ALI-YRKKÖ, J. (2005a): Impact of public R&D financing on employment. *ENEPRI Working Paper* no. 39/August.
- ALI-YRKKÖ, J. (2005b): Impact of public R&D financing on private R&D: Does financial constraints matter?. (Helsinki: ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy. *Discussion Paper* n. 94, 2004). *ENEPRI Working Paper* no. 30/February.
- ARROW, K. (1962): Economic welfare and the allocation of resources for invention. In R. Nelson (ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- BERGER, P.G. (1993): Explicit and implicit tax effects of the R&D tax credit. *Journal of Accounting Research*, 31(2), 131-171.
- BÉRUBÉ Ch.; MOHNEN, P. (2009): Are Firms that Receive R&D Subsidies More Innovative?. *Canadian Journal of Economics*, 42(1): 206-225.
- BLOOM, N.; GRIFFITH, R.; VAN REENEN, J. (2002): Do R&D credits work? Evidence from an international panel of countries 1979-1997. *Journal of Public Economics*, 85, 1-31.
- BUSOM, I. (2000): An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies. *Economics of Innovation and New Technologies*, 9, 111-148.
- BUSOM, I.; CORCHUELO, B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2012): Tax incentives or subsidies for R&D?. *UNU-MERIT Working Paper* 2012-056.
- CABINET SECRETARIAT (2009): *The New Growth Strategy (Basic Policies) Toward a Radiant Japan*. December 30, National Policy Unit, Tokyo.
- CARAÇA, J.M.G. (1999): A prática de políticas de ciência e tecnologia em Portugal. In GODINHO, M.M.; CARAÇA, J.M.G. (Ed.): *O Futuro tecnológico - Perspectivas para a Inovação em Portugal*, ch.1, 7-18, Oeiras: Celta Editora.
- CARVALHO, A. (2012): ¿Por qué son los incentivos fiscales cada vez más utilizados para estimular la inversión privada en I+D? (Why are tax incentives increasingly used to stimulate private R&D spending?). *Principios. Estudios de Economía Política*, nº 21/2012, 99-116.
- CARVALHO, A. (2013): Financiamento público à I&D empresarial em Portugal. *Notas Económicas*, No. 37, June (forthcoming).
- COLLINS, E. (1983): *An early assessment of three R&D tax incentives provided by the Economic Recovery Tax Act of 1981*, Vol. PRA Report 83-7, Washington DC: NSF.
- COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (1996): *III Plan Nacional de I+D 1996-1999*, Madrid.
- CORCHUELO, M.B. (2006): Incentivos fiscales en I+D y decisiones de innovación. *Revista de Economía Aplicada*, XIV (40), 5-34.
- CORCHUELO, M.B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2008): Aplicación de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en las empresas españolas. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Aplicada*, 187-(4/2008), 9-39.
- COTEC (2011): Tecnología e innovación en España. *Informe Cotec 2011*.
- COTEC (2012): Tecnología e innovación en España. *Informe Cotec 2012*.
- CZARNITZKI, D. (2001): Die auswirkungen der forschungs-und technologiepolitik auf die innovationsaktivitäten ostdeutscher unternehmen (The impact of R&D policies on the innovation activities of Eastern German enterprises). *Journal of Applied Social Science Studies*, 121(4), 539-560.
- CZARNITZKI, D.; FIER, A. (2002): Do innovation subsidies crowded out private investment: evidence from the German service sector. *Applied Economics Quarterly*, 48(1), 1-25.

- CZARNITZKI, D.; HANEL, P.; ROSA, J.M. (2004): Evaluating the impact of R&D tax credit on innovation: A microeconomic study on Canadian firms. *ZEW Discussion Paper* 04-77.
- CZARNITZKI, D.; EBERSBERGER, B. (2006): Distributional effects of public R&D funding. *Mimeo*.
- DAVID, P.A.; HALL, B.H.; TOOLE, A.A. (2000): Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. *Research Policy*, 29, 497-529.
- DUCH, N.; MONTOLIA, D.; MEDIAVILLA, M. (2007): Evaluation of public subsidies oriented to firm's performance: a quasi-experimental approach. *Instituto D'Economia de Barcelona, Working Paper* 2007/3.
- DUGUET, E. (2004): Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data. *Review d'Economie Politique*, 114 (2), 263-292.
- ECONOMIC POLICY COMMITTEE (2005): *Report On The Lisbon National Reform Programmes 2005*. Economic Policy Committee, ECFIN/EPC(2005)REP/55392 final.
- EUROPEAN COMMISSION (2003a): *Investing in research: an action plan for Europe*. Communication from the Commission, COM(2003) 226 final/2.
- EUROPEAN COMMISSION (2003b) : *Raising EU R&D Intensity. Improving the Effectiveness of Public Support Mechanism for Private Sector Research and Development: Fiscal Measures*. EUR 20714, DG for Research Knowledge Based Society and Economy Strategy and Policy, Investment in Research, Luxembourg.
- EUROPEAN COMMISSION (2010): *Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Communication from the Commission, COM(2010) 2020 final.
- EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT (2009): *A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs*. Executive Office of the President, National Economic Council, Office of Science and Technology Policy, Washington DC.
- FALK, M. (2004): *European Productivity, Innovation and Public Sector R&D: Evidence from OECD country and industry-level data*. Background report for the European Competitiveness Report 2004.
- FECYT (2007a): *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Madrid.
- FECYT (2007b): *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011*. Diciembre. FECYT, Madrid.
- FIER, A. (2002): Technology policy and business innovation activities in the case of Germany. In GRETZMACHER, N.; HUTSCHENREITER, G.; POLT, W. (ed.): *Proceedings of the tip workshop: Changing Strategies for Business R&D and their implications for Science and Technology*, 54-67.
- GELABERT, L.; FOSFURI, A.; TRIBÓ, J. (2009): Does the effect of public support for R&D depend on the degree of appropriability?. *Journal of Industrial Economics*, 57(4), 736-767.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2011): *Programa Nacional de Reformas - España 2011*, Madrid.
- GONZÁLEZ, X.; JAUMANDREU, J.; PAZÓ, C. (2005): Barriers to innovation and subsidy effectiveness. *Rand of Journal Economics*, 36(4), 930-950.
- GONZÁLEZ, X.; PAZÓ, C. (2008): Do public subsidies stimulate private R&D spending?. *Research Policy*, 37, 371-389.
- GÖRG, H.; STOLB, E. (2005): The effects of R&D subsidies on private R&D. *Research Paper Series (Globalisation, Productivity and Technology)*, nº 38, The University of Nottingham, *Economica*, 74, 215-234.
- GOVERNMENT OF CANADA (2001): *Achieving Excellence: Investing In People Knowledge And Opportunity*. Canada's Innovation Strategy, January, Ottawa.

- GUELLEC, D.; VAN POTTLESBERGHE, B. (2003): The impact of public R&D expenditure on business R&D. *Economics of Innovation and New Technologies*, 12(3), 225-244.
- HALL, B. (1993): R&D tax policy during the 1980s: success or failure. *Tax Policy and the Economy*, 7, 1-35.
- HALL, B.H., VAN REENEN, J. (2000): How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29, 449-469.
- HALL, B.H. (2002): The financing of research and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 35-51.
- HALL, B.H. (2005): The financing of innovation. In SHANE, S. (ed.): *Blackwell Hand book of Technology and Innovation Management*. Oxford: Blackwell Publishers.
- HALL, B.; LERNER, J. (2009): The Financing of R&D and Innovation. In B. HALL; ROSENBERG, N. (ed): *Handbook of the Economics of Innovation*, ch. 14. North Holland.
- HANEL, P. (2003): Impact of Government support programs on innovation by Canadian manufacturing firms. *Note de Recherche* 2003-09, CIRST.
- HERRERA, L.; HEIJS, J. (2006): Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación. *Revista de Economía Aplicada*, 14(41), 45-65.
- HÖFER, R. (2002): Corporate finance and R&D. Theoretical considerations and empirical results: a survey. In GRETZMACHER, N.; HUTSCHENREITER, G.; POLT, W. (ed.): *Changing Strategies for Business R&D and their implications for Science and Technology. Proceedings of the tip workshop*, June, 39-53.
- HUBBARD, R.G. (1998): Capital-market imperfections and investment. *Journal of Economic Literature*, 36, no.1, 193-225.
- HUSSINGER, K. (2006): R&D and subsidies at the firm level: An application of parametric and semi-parametric two-step selection models. *Catholic University Leuven and Centre for European Economic Research (ZEW)*.
- INTER DEPARTMENTAL STEERING GROUP (2004): *Building Ireland's Knowledge Economy – The Irish Action Plan for Promoting Investment in R&D to 2010*. Report to the Inter Departmental Committee on Science, Technology and Innovation, July, Dublin.
- KAISER, U. (2004): Private R&D and public subsidies: microeconomic evidence from Denmark. *Center for Economic and Business Research*, DP 2004-19.
- KEUSCHNIGG, C.; RIBI, E. (2010): Profit Taxation, Innovation and the Financing of Heterogeneous Firms. University of St. Gallen, Department of Economics working paper series 2010-01, University of St. Gallen. and CEPR Discussion Papers 7626.
- LACH, S. (2002): Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel. *The Journal of Industrial Economics*, 4, December, 369-390.
- LERNER, J. (1999): The government and venture capitalist: the long-run impact of the SBIR program. *Journal of Business*, 72(3), 285-318.
- LÖÖF, H.; HESMATI, A. (2005): Additionality or crowding out? On the effectiveness of R&D subsidies. *The Royal Institute of Technology, Centre of Excellence for Studies in Science and Innovation*.
- MANSFIELD, E. (1986): The R&D tax credit and other technology policy issues. *American Economic Review*, 76 (2): 190-194.
- MARRA, M.A. (2004): Incentivos fiscales, inversión en actividades de I+D y estructura de costes. Un análisis por tamaño para una muestra representativa de empresas manufactureras españolas 1991-1999. *Revista de Economía Pública*, 170-(3/2004): 9-35.
- MEST and KISTEP (2008): *Science and Technology Basic Plan of the Lee Myung Bak Administration - Becoming a S&T Power Nation through the '577 Initiative'*, Ministry of Education, Science and Technology, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, Seoul.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (2000): *POCTI - Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação 2000-2006*. Aprovado pela Comissão Europeia em 28 de Julho de 2000, Lisboa.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2003): *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 - Resumen*, Madrid.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA (1999): *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003*, Vol. I. Secretaría de Estado de la Comunicación, Madrid.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA (2005): *Convergencia Y Empleo - Programa Nacional de Reformas de España*. Secretaría General Técnica, Octubre de 2005, Madrid.

NELSON, R. (1959): The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, 76, 297-306.

OECD (2000): *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2000*. OECD Publishing.

OECD (2008): *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*. OECD Publishing.

OECD (2010): *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010*. OECD Publishing.

OECD (2011): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011*. OECD.

PRIME MINISTER'S OFFICE (2008): *The Swedish Reform Programme for Growth and Jobs - Progress report 2007*, Stockholm, Sweden.

QREN (2013): *Boletim Informativo QREN nº 18*. Comissão Técnica de Coordenação do QREN, Janeiro, Lisboa.

SALTER, A.J.; MARTIN, B.R. (2001): The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30, 509-532.

SUETENS, S. (2002): R&D subsidies and production effects of R&D personnel: evidence from the Flemish region. *CEST Discussion Paper 2002/03*, Antwerp.

TAKALO, T.; TANAYAMA, T. (2010): Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies?. *Journal of Technology Transfer*, 35, 16-41.

TAKALO, T.; TANAYAMA, T.; TOIVANEN, O. (2011): Estimating the benefits of targeted R&D subsidies. *Review of Economics and Statistics*.

THE GOVERNMENT OF PORTUGAL (2005): *Plano Tecnológico - Uma estratégia de crescimento com base no Conhecimento, Tecnologia e Inovação*, Lisboa.

THE GOVERNMENT OF PORTUGAL (2011): *Portugal 2020 - National Reform Programme*, March, Lisboa.

TOIVANEN, O.; NIININEN, P. (2000), Investment, R&D, subsidies and credit constraints. *Working Paper W-264*, Helsinki School of Economics and Business Administration, Helsinki.



# **COACHING DE EQUIPOS PARA LA GESTIÓN PÚBLICA LOCAL**

**MAR PIÑEIRO OTERO**

Departamento de Análise Económica e Administración de Empresas/ Universidade da Coruña/ Concello de Ferrol  
Camiño do Piñal nº 11, 15520, Maniños, Fene, A Coruña

**MANUEL MARTÍNEZ CARBALLO**

Departamento de Análise Económica e Administración de Empresas/ Universidade da Coruña/  
Escuela Universitaria de Diseño Industrial

**EDUARDO GUILLÉN SOLÓRZANO**

Departamento de Análise Económica e Administración de Empresas/ Universidade da Coruña/  
Escuela Universitaria de Diseño Industrial

e-mail: [marpiweb@gmail.com](mailto:marpiweb@gmail.com)

Telefono: 686.76.58.98

## Resumen

Este trabajo pretende concienciar que en las Administraciones Locales la aplicación de Coaching de Equipos ayuda a mostrar elementos que optimizan los resultados. El objetivo principal es crear equipos más eficaces, prestar mejores servicios y que sus resultados vayan creciendo a medio y largo plazo.

El Coaching no se aplica habitualmente en las Administraciones, así que primero definiremos qué es el Coaching y sus objetivos como herramientas de desarrollo humano.

Luego demostraremos que el Coaching es una herramienta fundamental para trabajar la falta de compromiso o miedo, que ayuda a gestionar todos estos estados, a encontrar una manera de acercarse más a los ciudadanos y aumenta la confianza en el funcionariado.

Finalmente, proponemos un entrenamiento para los funcionarios municipales Concello de Ferrol mediante procesos de Coaching de Equipos en la Administración Pública. Desarrollaremos las características propias de esta herramienta en un entorno público donde existen sus propias reglas, para conseguir formar un equipo con objetivos comunes independientemente del trabajo que desarrolle cada miembro y lograr una modernización y dinamización de esta administración.

Palabras clave: Coaching de Equipos, Organización, Administración Local, Educación, Eficacia

Área Temática: Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract

This work aims to show that implementation of Team Coaching in local government helps to show elements that optimize outcomes. The main objective is to create more effective teams, provide better services and their results to grow in the medium and long term.

Coaching is not usually applied in administrations, so first we will define what Coaching is and we will show its objectives as tools for human development.

Then, we will demonstrate that Coaching is a fundamental tool to deal with the lack of commitment or fear which helps to manage all these states, to find a way to get closer to citizens and increases confidence in the civil service.

Finally, we propose a training plan for municipal civil services of the Concello de Ferrol with Team Coaching process in public administration. We will develop the characteristics of this tool in a public environment where there are its own rules, to form a team with common objectives regardless of the work that each member develop and achieve a modernization and revitalization of this administration.

*Keywords:* Coaching of Teams, Organization, Local Administration, Education, Efficiency.

*Thematic Area:* Economics of the Public Sector. Public governance and management.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Coaching es una habilidad de entrenamiento personalizado que una organización utiliza para provocar un cambio importante en las acciones de sus empleados.

Nace en los años 90 como una necesidad de las organizaciones privadas para transformar a los jefes en líderes que quieren cambiar la forma de trabajar y crear nuevas organizaciones.

La Administración Local tiene personal con excelente currículum académico, que debido a la falta de proyección profesional queda corta para quienes aspiran a tener algo más que un sueldo de por vida. Este sistema no incentiva ni la buena gestión, ni la cantidad óptima de personal, ni a sus empleados en la consecución de objetivos, ni tampoco el nivel de satisfacción de los ciudadanos a los presta servicios.

## 2. ¿QUÉ ES EL COACHING?

Sócrates creo esta manera de enseñanza, acordado entre el maestro y el discípulo, con el objetivo de que este último, quitará hacia afuera el conocimiento que el tenía. A pesar que Sócrates, mediante la realización de preguntas, ayudara a otros a que consiguiesen sus propios objetivos, no fue hasta finales del siglo pasado cuando se empezó a utilizar en organizaciones

Podemos entonces, definir el Coaching como un proceso, dinámico, fluido y continuo. Cómo una relación existente entre dos o más personas en la que una de ellas (*Coach*) acompaña a la otra (*Coachee*) en un proceso para alcanzar las metas y objetivos planteados por el *Coachee*. Comienzan juntos un acompañamiento a través de un rol de facilitador para encontrar las posibilidades, tanto reales como potenciales de que el *Coachee* logre alcanzar el éxito deseado

El Coaching es una herramienta que favorece a los líderes mejorar sus capacidades de trabajo en equipo, además de aumentar su influencia sobre sus subordinados a la vez que crece el carisma y la empatía.

## 3. EL CAMINO DEL APRENDIZAJE PARA PROVOCAR EL CAMBIO

El Coaching de equipos es una herramienta que busca la eficacia, la eficiencia y aumentar la calidad de los procesos mayoritariamente en las organizaciones privadas pero tiene que empezar a marcar la diferencia en aquellas Administraciones Públicas que quieran provocar

- Adaptación al cambio de las personas
- Potenciar a su personal para el logro de objetivos

- Estimula a las personas para la consecución de resultados
- Aumentar el trabajo en equipo
- Renueva las relaciones entre las personas
- Busca la eficacia en las comunicaciones
- Mejorar la atención al ciudadano
- Aumentar el liderazgo del Político
- Lograr otra forma de hacer política

Por estas razones y por muchas otras la provocación del cambio de gestión es posible en la Administración Pública

Las Administraciones Públicas forman un equipo, por este motivo el Coaching de equipos provoca resultados positivos en el logro de un objetivo común. Es interesante recalcar que el Coaching de equipos no es lo mismo que el Coaching de grupos su principal diferencia es que en el primero se trabaja en la consecución de un objetivo en común, mientras que en el segundo, las personas que forman el grupo trabajan de manera individual la consecución de su objetivo y/o su meta

## **4. FORMACIÓN DE EQUIPOS**

David Clutterbuck (2007), en su libro *Coaching the Team at Work*, define un equipo como un número reducido de personas con habilidades complementarias comprometidas con un propósito, unos objetivos de rendimiento y enfoque comunes, de los que son mutuamente responsables

Hector Fainstein (1997), define a un equipo como el conjunto de personas que a través de una tarea busca llegar a un resultado

La existencia de grupos marca un rol significativo tanto en conservación de los seres humanos como en el crecimiento de su cultura. Es interesante observar que los grupos de menor tamaño fueron la manera más tradicional de la organización social.

Pichón Rivière (1986), define un grupo como un conjunto restringido de personas unidas por constantes de tiempo y espacio, articuladas por su mutua representación interna que se proponen consciente o inconscientemente una tarea que constituye su finalidad

Wheelan (1999), dice que desde el principio de la historia humana, las personas han utilizado grupos de trabajo para generar nuevas ideas, para realizar tareas, y para nutrir a los individuos

Así mismo Gil y Garcia (1994) reconocen que en las organizaciones es fundamental el trabajo en equipo, sobre todo por la necesidad permanente de adaptarse al cambio e innovar. Pero la mayoría de las veces y aún con el gran interés de las organizaciones en el trabajo en equipo, los resultados la mayoría de las veces no son lo deseado

La mayoría de los gerentes de las organizaciones, desconfían de la dificultad que entraña la formación de equipos, y son muy reacios a provocar el cambio de mentalidad en las organizaciones y pensando que no existen herramientas que podrían ayudarles a lograr alcanzar que un equipo funcione

Es importante hacer referencia a Hackman (1990) en relación a la efectividad de los equipos de trabajo, ya que la explica mediante la tridimensionalidad adquirida entre:

a.- el conocimiento de los resultados del equipo, en términos de calidad de sus reuniones y la habilidad conseguida por los trabajadores para trabajar de manera independiente en un futuro cercano

b.- conocer como es el bienestar de los componentes del equipo y predecir podrá ser el crecimiento como equipo

c.- saber cuál es la productividad del equipo

Podemos ver que en esta definición se incluye tanto el término tarea como el ámbito social y personal

Si una organización quiere alcanzar la efectividad en sus equipos de trabajo auto gestionado, ha de formarlos para que desarrollen habilidades y competencias que les ayuden a alcanzar una interacción que arranque con una buena comunicación y aprendan a gestionar los conflictos

## **5. FASES DE FORMACIÓN DE UN EQUIPO**

Los equipos de trabajo no nacen de una manera espontánea, se desarrollan. El modelo que mejor describe la evolución de un equipo eficaz de trabajo es la Tushman (1965), y se divide en cuatro fases:

### **1º.- Fase de formación (Forming)**

Es la fase donde existe temor en los integrantes del equipo, y donde nadie se atreve a exponer ideas ni a oponerlas. Aceptan las ideas, las reglas y el trabajo encomendado

En esta fase el equipo tiene dependencia del Coach y este es evaluado por los componentes del equipo. Es esta fase donde se establecerán las metas, los objetivos y las reglas para el proceso de formación que va a desarrollar el equipo. Es necesario trabajar los valores analizando como trabajaran al unísono los diferentes miembros y como sabrán que han alcanzado el objetivo. Es importante que los

componentes del equipo identifiquen los obstáculos que podrán impedir que alcancen sus objetivos y que sean capaces de localizar los recursos con los que cuentan y cuales son aquellos recursos que sin contar con ellos, necesitan conseguirlos

## **2º.- Fase del conflicto (Storming)**

Surgen los primeros componentes que no están de acuerdo con el líder y buscan imponer sus ideas. Nacen los subequipo y comienza el conflicto. No existe voluntad, ni motivación de trabajo debido a la oposición emocional evidenciada

En esta fase el Coach escuchara a todos los componentes y ha de identificar cuáles son las cualidades más importantes con las que cuenta el equipo y deberá enfatizarlas, para ello ha de estar abierto, de manera que todos los componentes se sientan tratados por igual y no realizará críticas negativas. El Coach también focalizará los valores que se han descubierto en la fase anterior y ha de adaptarse con paciencia ante el equipo y modular la tolerancia

Esta fase del proceso implica el pasado donde realizamos las observaciones, el presente donde tenemos evidencia de la opinión propia y el futuro que será donde se decidan las implicaciones

## **3º.- Fase de normalización (Norming)**

En esta fase es donde los integrantes del equipo fomentan los hábitos de trabajo. Se fortalece la unión del equipo, aparecen las normas, se organizan los papeles, se da solución a los conflictos apareciendo los acuerdos y los apoyos van apareciendo. Es en esta etapa cuando nace la conciencia de equipo con la que cada miembro se identifica y le gusta.

En esta fase el Coaching es más fácil, ya que surge el consenso en las decisiones y los valores y el proceso establecido comienza a caminar y el Coach va a necesitar dar un empujón a los componentes del equipo para que su trabajo sea mejor y no surjan problemas ni discusiones

## **4º.- Fase de trabajo (Performing)**

También llamada fase del rendimiento, porque es cuando el equipo alcanza su mejor momento. Nacen las soluciones a los problemas, se resolvieron los problemas interpersonales, y fomentan la actividad de trabajo del equipo, aumenta la creatividad y el dialogo constructivo, se establecen funcionalidades y la flexibilidad del proceso.

Es la fase donde los problemas se resuelven sin dificultades y el equipo está en equilibrio entre sus deberes y sus relaciones, se centra en el objetivo final, en sus valores y en su procedimiento de trabajo

El Coach estará lo más lejos posible del equipo y solamente actuará en el caso de que surja la necesidad de guiar y animar al equipo por el camino que han decidido tomar.

## 6. EL PROCESO DE COACHING DE EQUIPOS

En el Coaching de equipos, el Coach puede desempeñar varias facetas como expresan Andrea Lages y Joseph O'Connor (2009):

- *Acompañar a un grupo de personas diferentes para convertirlo en un equipo en el que haya una sinergia , unos valores compartidos y un objetivo común*
- *Acompañar a un equipo para que trabaje en común y alcance sus objetivos de la forma más eficaz y eficiente posible*
- *Acompañar al equipo a lo largo de los inevitables conflictos que se producen cuando personas diferentes trabajan juntas*
- *-Acompañar al equipo en la celebración de sus logros o en alcanzar su objetivo y en su posterior disolución*

Podemos afirmar entonces utilizando el Coaching de equipos vamos a conseguir mejorar el rendimiento de los equipos así como sus procesos mediante, el pensamiento, el dialogo y la acción

Dentro del proceso de Coaching de equipos destacaremos **CINCO** fases.

### **1º.- Fase de contratación**

En esta primera fase, comenzamos con una entrevista con la Dirección, con el Alcalde y/o Concejal del área donde vamos a trabajar para conocer cuál es el estado actual en el que se encuentra el área y marcaremos cual es el estado deseado que queremos alcanzar

### **2º.- Fase de Diagnóstico**

Es el momento de sacar una foto y conocer donde estamos en el momento de empezar el proceso de Coaching de equipos .En esta segunda fase realizamos entrevistas individuales a las diferentes personas que trabajan el área y utilizamos diferentes herramientas, por ejemplo mediante entrevistas, para conocer cómo se encuentran las personas que conforman el área. Buscamos tomar conciencia, de las fortalezas que posee el equipo y de cuáles son sus áreas a mejorar. El diagnóstico será el resultado de las contestaciones a las preguntas planteadas que nos van a indicar cuales son las carencias y las fortalezas que la propia área identifica

En esta etapa es donde se realiza la valoración de las brechas detectadas, mediante la aplicación al proceso de indicadores para poder medir el progreso, y el Coach emite el informe de diagnóstico con el equipo

### **3º.- Fase de desarrollo**

La tercera fase es el desarrollo. En este caso, el coach acompaña al equipo en algunas de sus talleres de trabajo, para poder observar y analizar los roles de las diferentes personas que participan en el proceso. Es en esta etapa cuando realizamos el Plan de acción y la devolución al equipo

El equipo va a dirigir su propio aprendizaje, buscando la visión compartida entre sus componentes , estableciendo ellos mismos su objetivos y sus procedimientos de trabajo y el Coach acompaña al equipo aportándole el *feedback* y reflejando su imagen ( espejo), fomentando el dialogo y potenciando la reflexión estratégica

### **4º.- Fase de evaluación**

En la cuarta fase se ejecuta la evaluación, es decir, realizamos entrevistas personales mediante el uso de herramientas de evaluación de resultados donde valoraremos el resultado alcanzado del proceso así como los objetivos conseguidos

El éxito del proceso de Coaching de equipos va a depender de dos componentes definidos en la fase de contratación: el estado actual o el punto de partida. Y el estado deseado, o el punto de llegada.

### **5º.- Fase de disolución**

Esta fase surge cuando se ha acabado el trabajo encargado y los objetivos se han alcanzado o por que alguno de los miembros del equipo deja la organización

## **7. PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO**

La propuesta de entrenamiento la realizaremos en el Oficina Técnica de Servicios. Planteamos un modelo de equipos de 6-8 personas, con personas que cuenten con capacidad para autogobernarse y asumir responsabilidades.

Huber (1989) establece que para que surja el aprendizaje, las personas han de tener la capacidad de transferir y distribuir el conocimiento, por lo tanto solamente alcanzaremos esta capacidad si somos capaces de intercambiar ideas desde diferentes puntos de vista y el entendimiento fluye

A través del Coaching de equipos se facilitará el cambio y por lo tanto el aprendizaje.

Ricardo Sotillo (2003), encamina el Coaching como una herramienta psicopedagógica, e indica que el Coaching tiene que incluir dimensiones cognitivas, afectivas y relacionales como parte integral de las personas, por este motivo las sesiones de Coaching de equipos tendrá como objetivo desarrollar las competencias necesarias que impulsen su potencial, mejoren su rendimiento y dinamicen al grupo de personas que forman el Oficina Técnica de Servicios



Fundamental será que el equipo alcance la capacidad de tomar decisiones por consenso y que esto les ayude a la distribución de responsabilidades y la voluntad para cumplir con los procedimientos de trabajo

Por este motivo creemos que si logramos saber cuáles son las limitaciones y las creencias negativas del grupo en cuanto a la comunicación y poder resolver los problemas, se logrará favorecer la comunicación, y se fomentará la gestión mediante la resolución de conflictos, la ejecución de los trabajos será más eficaz.

Comenzaremos el proceso de Coaching de equipos en el Oficina Técnica de Servicios con la realización de un análisis del departamento y la situación actual de los equipos. Mediante el uso de herramientas de diagnósticos obtendremos una información interesante sobre la identidad, las fortalezas, los roles de los integrantes, estilos de liderazgo, etc...que nos dará la foro para comenzar el proceso

Realizaremos entrevista individuales a los miembros del Oficina Técnica de Servicios y estableceremos las hornadas de diagnóstico con el equipo, donde realizaremos un guion de preguntas elaboradas por nosotros como Coachs para poder realizar una autovaloración y un autodiagnósticos a del equipo y detectar las brechas existentes

Nuestros objetivos son que el equipo ante la presencia de un Coach, sea capaz de hacer crecer el desarrollo como equipo y logre alcanzar mejores resultados, aumentar su confianza en cuanto a las relaciones de equidad entre los diferentes componentes del equipo, además de que se autorregule el equipo con el establecimiento de unas reglas del juego. Cuando esto pase el Coach lo percibirá y ayudará a su refuerzo. Nosotros como Coachs guiaremos al equipo a que encuentre las bases de funcionamiento, que camino quiere tomar, cuáles son sus compromisos y que recursos les faltan para lograr llegar al objetivos planificado

La metodología que seguiremos para la formación será la realización de preguntas abiertas. Nosotros como Coachs estaremos presentes y acompañaremos al equipo en su camino. Haremos entrevistas individuales a todos los miembros del Oficina Técnica de Servicios con preguntas del tipo: ¿Cómo ves el Oficina Técnica de Servicios en este momento? ¿Los resultados alcanzados son los adecuados? ¿Cómo ves al Concello de Ferrol y cómo te ves dentro de él? ¿Cómo va a ser su trabajo en el equipo? ¿Cuáles son los valores que quieren potencial? ¿Cuáles son los comportamientos que querrán observar en las personas que conforman el departamento como resultado de este trabajo? ¿Qué comportamiento no querrá evidenciar en los componentes del equipo como resultado de este proceso? Y otras en función de los datos conseguidos en la fase de diagnóstico. Las respuestas obtenidas las devolveremos al equipo, cuando concertemos la primera reunión.

El Coach será el espejo donde se reflejaran los datos obtenidos en las entrevistas identificando los obstáculos que impiden al departamento crecen como tal

Se propone la realización de entrevistas individuales, con una duración estimada de 45 minutos por personas y el feedback de los resultados de las mismas, con una duración estimada por persona de 1 hora.

Cuando una organización opte por el Coaching de equipos entre su formación, requiere un diagnóstico previo, por esa razón es fundamental para el éxito del entrenamiento el desarrollo de un Outdoor Training que nos va ayudar encontrar las necesidades de entrenamiento del programa

Y el Outdoor Training también se puede utilizar una vez finalizado en el proceso de Coaching de equipos para cohesionar lo aprendido

El Outdoor Training nos ayuda a desarrollar el capital humano existente en el Oficina Técnica de Servicios mediante la realización de actividades al aire libre, juegos y dinámicas en general, enfocados atendiendo a la problemática existente en el Oficina Técnica de Servicios y de las metas y objetivos que se quiera alcanzar. El Outdoor Training va a generar un enorme impacto en el Oficina Técnica de Servicios, y mejorara el desempeño de los miembros del equipo, reportando al Concello de Ferrol mejores resultados

Ya para finalizar es importante destacar que el equipo asume protagonismo porque el Coach va a acompañar el proceso de creación del equipo sin sobreactuar dejando todo el protagonismo a los miembros del equipo

Con este programa de entrenamiento perseguimos entrenar a los trabajadores del Oficina Técnica de Servicios del Concello de Ferrol para que tomen conciencia de lo que les impide o limita su desarrollo como Departamento y mejoren su atención al ciudadano y sea más eficiente en la tramitación de sus quejas

## **8. CONCLUSIONES**

Llevar a cabo el proceso de detección de necesidades de entrenamiento basado en el Coaching de Equipos, es mucho más que la suma de las partes que lo componen.

Todo proceso de Coaching comienza por un análisis de cómo se encuentra el equipo y cuál es su situación actual. La herramienta de preguntas abiertas nos ofrece una imagen y unos datos reveladores en relación con las características del equipo, los roles de sus integrantes, los estilos de liderazgo, como es la comunicación, etc...que nos van ayudar en la formación de los equipos

Con el aporte del Outdoor Training en el Oficina Técnica de Servicios se lograra fijar concepto como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación interna, y el afianzamiento de los valores dentro del Concello de Ferrol, con lo que se mejorará la atención y la capacidad de respuesta hacia el ciudadano.

Creemos en este proceso de Coaching de Equipos porque aparte de ayudar al equipo del Oficina Técnica de Servicios, creemos que les va a ayudar individualmente a cada uno de ellos como parte del equipo que llegarán a ser con la formación en Coaching de equipos

## REFERENCIAS

- ARAGÓN, I. Y UÑA, J. (2009). Coaching: la adaptación de un clásico. Capital humano, (22)219, 82-86.
- BAULEO ARMANDO, Y OTROS. Propuesta Grupal, Folios Ediciones, S.A, (1986)
- BAYÓN, F. (2010). Habilidades directivas, coaching. Calidad
- BISQUERRA, R. (2008). Coaching, un reto para los orientadores. Revista española de orientación y psicopedagogía, (9)2, 163-170.
- CANTERA, F. J. (2002). Sistemas de gestión del conocimiento a través de procesos de coaching y mentoring. Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones, (18)2-3, 303-318.
- CANTERA, F. J. (2004). Coaching, mitos y realidades. Madrid: Pearson educación.
- CARDONA, P. (2001). Dirección por competencias: evaluación y coaching. Paradigmas del liderazgo, (12), 79-94.
- CUADRADO, D. (2006). Cuando el líder hace crecer (I). Capital humano, (19)198,34-44.
- CUADRADO, D. (2006). Cuando el líder hace crecer (II). Capital humano, (19)199, 98-107.
- CLUTTERBUCK DAVID (2007), Coaching the Team at Work, Nicholas Brealey International
- DATTNER, B. (2006). Tres roles que los entrenadores ejecutivos deben evitar. Capital humano, (19)203, 90-100.
- DE LA CORTE, J. (2002). La figura del coaching en el ámbito laboral. Derecho y conocimiento, (2), 269-284.
- DILTS, R. (2004). Coaching: herramientas para el cambio. Barcelona: Urano.
- ECHEVARRÍA, RAFAEL,(2011), Ética y coaching ontológico, Ediciones Granica, S.A
- FAINSTEIN HÉCTOR N. "La Gestión de Equipos Eficaces", Organizaciones del Siglo XXI – Ediciones Macchi 1997 – Buenos Aires – Argentina
- GARCÍA, M. (2005). El coaching llega a las escuelas de negocio. Executive excellence, (25), 34-45.
- GIMÉNEZ, F. (2005). Liderazgo con alma. Alta dirección, (40)239, 11-18.
- GRANDE, F. (2008). Coaching para el desarrollo de competencias. Estrategias de formación para el desarrollo de competencias, (8), 133-138.
- HERRERA, J. M. (2006). Una propuesta metodológica para aplicar el coaching en organizaciones del ámbito socio-sanitario. Trabajo social y salud, (53), 111-120.
- IGLESIAS, F. (2007). Coaching: las cosas importantes suceden entre varios. Training and development digest, (65), 40-42.
- JIMÉNEZ, T. (2009). Las empresas buscan nuevas fórmulas de coaching. Capital humano, (22)229, 66-71.

- LAGOMARSINO, R. (2005). La piedra filosofal y el coaching ejecutivo. IEEM, Revista de antiguos alumnos, (8)12, 53-58.
- LAGOMARSINO, R. (2006). Diseño e implementación de un programa de coaching ejecutivo. IEEM, Revista de antiguos alumnos, (9)13, 28-37.
- LARRIERA, E. (2005). Coaching mayéutico o como ser maestro: la herencia de Sócrates en las organizaciones. Capital humano, (18)186, 70-78.
- LE BORTEF, G. (2001). Ingeniería de las competencias. Barcelona: Gestión 2000.
- LEILING, M. Y PRIOR, R. (2003). Coaching paso a paso: métodos que funcionan. Barcelona: Gestión 2000.
- LÓPEZ, E. (2005). Coaching, ¿una palabra nueva para nombrar viejas prácticas o verdaderamente algo nuevo? Capital humano, (18)187, 136-137.
- LOZANO, L. J. (2008). El coaching como estrategia para la formación de competencias profesionales. Revista Escuela de Administración de negocios, (63), 127-137.
- MARTÍN, M. Á. (2007). Coaching de equipos: ¿qué significa? Capital humano, (20)215, 82-85.
- MENÉNDEZ, J. L. (2006). La abuela y las evidencias del éxito del coaching en la empresa. Anales de mecánica y electricidad, (82)5, 39-40.
- MUMFORD JENI, (2010) Guía para el conocimiento del coaching con las mejores técnicas y prácticas de los autores. Grupo Planeta
- O'CONNOR, J. (2006). Coaching o terapia, ¿cuál es la diferencia? Comunicas, (5), 22-24.
- O'CONNOR, J. Y LAGES, A. (2005). Coaching con PNL. Guía práctica para obtener lo mejor de ti mismo y de los demás. Barcelona: Urano.
- PELEGRÍN, C. (2002). Coaching, una poderosa herramienta de cambio. Excelencia, (35), 45-47.

# CREACIÓN DE VALOR PÚBLICO: UN ENFOQUE DESDE LA GOBERNANZA.

ENRIQUE CONEJERO PAZ

**Profesor Contratado Doctor**

Facultad de Ciencias Sociales y Jurídica  
Departamento de Ciencias Sociales y Humanas  
Universidad Miguel Hernández de Elche  
Edificio Torreblanca, Campus de Elche, Avenida de la Universidad s/n, 03202  
Elche (Alicante)  
e-mail: [ecp@umh.es](mailto:ecp@umh.es)  
Telefono: 965222461

## Resumen

La palabra gobernanza, cuya primera aparición en el siglo XV es francesa bajo la forma de *gouvernance*, recalca en el mundo anglosajón a finales del XVII (*governance*). A mediados de los años ochenta del siglo pasado el concepto de gobernanza irrumpe con fuerza en los ámbitos institucionales vinculados a los problemas del desarrollo, en especial en las organizaciones económicas internacionales. En efecto, el Banco Mundial, en una publicación de 1989 sobre el África subsahariana (Bird, 1989), al intentar dar cuenta de las dificultades que se oponen al crecimiento en los países en desarrollo durante la fase poscolonial, recurre reiteradamente a este concepto. Pero dicha categoría adquiere también fuerte predicamento una década después en el área de los estudios administrativos (Stewart, 1996), en el de las políticas públicas (Brand, 1992) y en especial urbanas (1993), así como en el sector de las relaciones internacionales (Rosenau y Czempiel, 1992). Desde entonces se ha convertido en un paradigma emergente en la ciencia de la administración destacando el papel determinante de los actores no estatales, y en especial sociales, en la producción de bienestar; la multiplicidad de actores, niveles y redes en la sociedad actual, que hacen necesariamente ineficaces los intentos de organización y control políticos de un gobierno central y que llevan a privilegiar las pautas de la cooperación y coordinación interactiva y de la autoorganización. La gobernanza es un concepto que tiene el potencial de unificar la extensa literatura sobre *management* y políticas públicas y que cualquier reflexión y acción en este campo debe girar en torno a la respuesta que se le dé a ¿cómo el sector público, sus agencias, programas y actividades deben ser organizadas y gestionadas para alcanzar los objetivos y metas públicas? En este trabajo se sigue el enfoque de creación de valor público que propone tanto la evaluación de políticas como el análisis coste-efectividad como definidores del valor público en relación con los objetivos emanados de la toma de decisiones públicas (Moore, 1998; Coats and Passmoore, 2008)

*Palabras clave:* gobernanza, *managment*, valor público, políticas públicas, evaluación.

*Área Temática:* 3. Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract

The word governance, whose first appearance in the fifteenth century is in the form of French *gouvernance*, stops in the English-speaking world in the late XVII (governance). In the mid-eighties of the last century the concept of governance gained strength in institutional settings related to development issues, particularly in international economic organizations. Indeed, the World Bank, in a publication of 1989 sub-Saharan Africa (Bird, 1989), attempting to account for the difficulties that oppose growth in developing countries during the post-colonial phase, repeatedly invoked this concept. But this category also acquires strong predicament a decade later in the area of administrative studies (Stewart, 1996), in public policy (Brand, 1992) and especially urban (1993) as well as in the field of international relations (Rosenau and Czempel, 1992).

Since then it has become an emerging paradigm in the science of public administration, highlighting the role of non-state actors, especially social welfare in production, the multiplicity of actors, levels and networks in today's society, which necessarily make ineffective attempts political organization and control of a central government and lead to privilege the rules for cooperation and coordination interactive and self-organization. Governance is a concept that has the potential to unify the extensive literature on management and public policy and that any reflection and action in this field should revolve around the answer to be given to how the public sector, its agencies, programs and activities should be organized and managed to achieve public goals and objectives? This paper follows the approach of creating public value assessment proposed policy both as cost-effective as definers of public value in relation to the objectives arising from public decision making (Moore, 1998; Coats and Passmoore, 2008)

*Key Words: governance, management, public value, public policy, evaluation*

*Thematic Area: 3. Public Sector Economics, Public Administration and Governance.*

# 1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas tres décadas las Administraciones Públicas de los países de la OCDE han afrontado procesos continuos de reforma y modernización. En efecto, las experiencias de los gobiernos de Margaret Thatcher en el Reino Unido (*Financial Management Initiative* y *Next Steps*) y el programa *National Performance Review* aplicado por los gobiernos de Bill Clinton en los Estados Unidos se convirtieron en paradigmas de los procesos de re-estructuración del sector público a nivel mundial. Sin embargo, es tal la magnitud de la crisis actual y la dinámica de las reformas implementadas que, en estos momentos, pueden parecernos ya reliquias del pasado. Va de suyo que a partir de entonces la tradicional cultura piramidal y burocrática del sector público se ha desmoronado. Los procesos de modernización y reforma no deben ser un mero ejercicio de equilibrio o ajuste presupuestario sino que tiene que sentar las bases de una nueva Administración pública sostenible, eficiente, efectiva y abierta que rediseñe un nuevo modelo de sociedad. Una reforma estratégica que renueve y potencie el valor y el papel de lo público desde un cambio a fondo en su misión, estructuras administrativas y gestión, que conlleve a su vez un cambio tanto en la forma de hacer política como en el rendimiento del sector público.

Las restricciones financieras, los ajustes y recortes presupuestarios obligan a los poderes públicos a racionalizar sus gastos y a poner el foco de actuación de lo público en factores de eficiencia interna como los costes, la productividad y la calidad. Por tanto, la premisa de reforzar el valor de lo público y que la provisión de servicios públicos tiene un coste deben ser una constante de una nueva cultura administrativa.

En este trabajo se sigue el enfoque de creación de valor público que propone tanto la evaluación de políticas como el análisis coste-efectividad como definidores del valor público en relación con los objetivos emanados de la toma de decisiones pública (Moore, 1998; Coats and Passmoore, 2008). Además, se toma como referencia elementos de Gobierno abierto (OCDE, 2010) como transparencia que exige que la acción y los cargos públicos están contantemente bajo el escrutinio público, esto es, la sociedad civil pueda impugnar, si así los estima oportuno, la acción y los resultados del sector público y receptividad entendida como capacidad de adaptación y respuesta a las nuevas necesidades, demandas e ideas, poniendo en el centro de la acción pública al ciudadano, diseñando mecanismos para la toma de decisiones compartida.

En primer lugar se analiza el concepto de gobernanza como paradigma emergente en la Ciencia de la Administración. Y dentro de este marco teórico se propone el concepto de valor público como una herramienta eficaz para medir las políticas, programas y servicios públicos. En tiempos de mudanza como el que estamos viviendo, la mejor asignación de los recursos públicos y la generación de bienestar sostenible se convierten en vectores indispensables de la acción política.

## 2. LA GOBERNANZA: EL CONTEXTO.

La palabra gobernanza<sup>1</sup>, cuya primera aparición en el siglo XV es francesa bajo la forma de *gouvernance*, recalca en el mundo anglosajón a finales del XVII y desde entonces es de uso habitual como sinónimo de ejercicio del poder, de actividad de gobierno. A mediados de los años ochenta del siglo pasado irrumpe con fuerza en los ámbitos institucionales ligados a los problemas del desarrollo, en especial en las organizaciones económicas internacionales, con un significado nuevo y más preciso. Concretamente, el Banco Mundial, en una publicación de 1989 sobre el África subsahariana (Bird, 1989) recurre reiteradamente a la expresión gobernanza. Podemos afirmar que la razón principal de su nuevo uso es que una institución de esta naturaleza debe evitar toda consideración de tipo político, y el término gobernanza encajaba perfectamente en este enfoque (*Governance, the Worl Bank Experience*, 1994).

A partir de entonces su utilización se ha extendido a todas las Organizaciones Internacionales y a los ámbitos académicos e intelectuales. La gobernanza puede ser analizada como un término que pretende ir “más allá” de la política y del ámbito público (Rosenau y Czempiel, 1992), una nueva forma de gobernar (Mayntz: 2001) o a una nueva situación de conducción de una nave sin timón centralizado. Todo ello no es más que un reflejo del vivo debate académico que produjo este concepto en la década de los años noventa del siglo pasado y que recoge múltiples acepciones y mensajes diversos.<sup>2</sup>

Pero dicha categoría adquiere también fuerte predicamento en el área de los estudios administrativos (Stewart, 1996), en el de las políticas públicas (Brand, 1992) y en especial urbanas (Kooiman, 1993), así como en el sector de las relaciones internacionales (Rosenau y Czempiel, 1992, y Richard Falk, 1995). Desde entonces su presencia es permanente en todas las agencias del sistema de Naciones Unidas y en las organizaciones regionales, en especial la OCDE, al igual que en los otros ámbitos institucionales y académicos, en particular anglosajones.

Otra perspectiva considera a la gobernanza como parte del desarrollo de la sociedad del conocimiento. En este sentido, hay que resaltar la propuesta de e-Cognocracia (Moreno, 2006) que se adentra hacia una gobernanza 2.0 y un nuevo modelo de representación democrática basado en el evolucionismo de los sistemas vivos, esto es orientado a la creación y difusión del conocimiento a través de la red social.

Por tanto, estamos en presencia de un paradigma emergente: la gobernanza, es decir, una forma de gobierno más cooperativa, donde “las instituciones estatales y

---

<sup>1</sup> La palabra *governance* es un neologismo y un concepto que proviene de la economía, y más concretamente de la teoría de los costes de transacción, ya en 1979 Oliver E. Williamson publicó un artículo titulado “Transaction-cost economics: the governance of contractual relations”, sin embargo, no hay unanimidad a la hora de traducir *governance*, las más utilizadas son gobernanza y gobernación. En este trabajo me decanto por la primera aunque otros autores como Vallespín (2000) y Vallès (2000) prefieran utilizar el segundo término.

<sup>2</sup> En este sentido, puede ampliarse el carácter polisémico del término en Pierre (2000) y en Prats (2005: 133-143)



no estatales, los actores público y privados, participan y a menudo cooperan en la formulación y aplicación de políticas pública” (Mayntz, 1993: 3).

Este concepto nos transmite la idea de superación del modelo de gobierno burocrático-jerárquico por un modelo cooperativo más descentralizado que apuesta por la complementariedad entre el sector público, el sector privado y las organizaciones, grupos e individuos que conforman la sociedad civil. La gobernanza es un concepto más amplio que el de gobierno ya que incorpora todo el amplio abanico de presiones internas y externas a las que han tenido que enfrentarse los estados-nación en los últimos treinta años. En este sentido, se puede considerar que éstos ya no son el principal *locus* de la regulación económica y social, poniendo de manifiesto la debilidad de las antiguas formas de regulación (Jessop: 2000: 11-32).

En el libro blanco de la Comisión Europea (2001)<sup>3</sup> sobre la gobernanza en Europa se plantea que este concepto implica algo más que la acción de gobernar o de dirigir la actuación de las instituciones de gobierno; es más bien, una manera concreta de ejercerla. Otra vez se expone un catálogo de buenas intenciones: gobierno legítimo, gobierno responsable, gobierno competente, gobierno respetuoso con los derechos humanos y el imperio de la ley.

Desde esta perspectiva el concepto de gobernanza se entiende como un modelo de administración pública cuyo principal objetivo puede entender como un intento de acercar a los ciudadanos a las instituciones, y porque no de los políticos a los ciudadanos, a través de una mayor participación ciudadana y de distintas redes de grupos de interés.

De esta forma la gobernanza europea se basa en cinco principios acumulativos:

- ☐ Apertura: las instituciones europeas deben otorgar más importancia a la transparencia y a la comunicación de sus decisiones;
- ☐ Participación: conviene implicar de forma más sistemática a los ciudadanos en la elaboración y aplicación de las políticas;
- ☐ Responsabilidad: es necesario clarificar el papel de cada uno en el proceso de toma de decisiones para que cada agente concernido asuma la responsabilidad del papel que se le ha atribuido;
- ☐ Eficacia: deben tomarse las decisiones a la escala y en el momento apropiado, y éstas deben producir los resultados buscados;
- ☐ Coherencia: las políticas que la Unión Europea lleva a cabo son extremadamente diversas y necesitan un esfuerzo continuo de coherencia

Es innegable la influencia que ha tenido en este nuevo enfoque la globalización económica y los procesos de integración regionales, que han dado lugar a organizaciones supranacionales (Unión Europea, ALCA, Mercosur, Grupo de Río, etc.), en la configuración de lo que hoy llamamos gobernanza global y local y que han tenido un impacto significativo en las políticas nacionales derivado del propio intercambio de políticas transnacionales (Mayntz: 1993 y John: 2001). Ello produce a su vez la aparición de múltiples actores interdependientes dentro de los estados-

---

<sup>3</sup> Comunicación de la Comisión, de 25 de julio de 2001, «La gobernanza europea - Un Libro Blanco» [COM (2001) 428 final - Diario Oficial C 287 de 12.10.2001].

nación lo que, según nuestra opinión, puede producir una sobrecarga en el proceso de toma de decisiones políticas. Por tanto, nos estamos refiriendo a un aumento del nivel meso del gobierno, a una mayor descentralización y fragmentación del Estado y a la incorporación de nuevos actores al ciclo de políticas públicas.

De todas formas hay que subrayar que el concepto de gobernanza contiene dos elementos fundamentales: autogobierno y redes inter-organizacionales y nos transmite las siguientes ideas (Rhodes: 1999):

- a) La interdependencia entre las organizaciones. La gobernanza es un concepto más amplio que el de gobierno que incorpora a los actores no estatales donde la frontera entre lo público y lo privado resulta cada vez es más borrosa.<sup>4</sup>
- b) Las interacciones continuas entre los miembros de la red de políticas públicas que se producen por la necesidad de intercambiar recursos y negociar objetivos compartidos.
- c) Interacciones basadas en la confianza, con reglas de juego negociadas y pactadas entre los múltiples participantes.
- d) Un grado significativo de autonomía del Estado. La autoorganización es su señal de identidad. En este enfoque el Estado no ocupa una posición central en la red aunque puede fomentar la cooperación entre los actores y conducirla de una manera diferente (*steering*).

En resumen, la gobernanza nos remite al reconocimiento de un escenario donde la fragmentación institucional, las fronteras difusas entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil y la preeminencia de una red de políticas públicas inter e intraorganizacionales con nuevas formas de coordinación y cooperación son sus señas de identidad.<sup>5</sup>

Como muchos conceptos en las Ciencias Sociales no son nada pacíficos y algunos de los problemas más relevantes de la gobernanza abiertos a debate son:

En primer lugar, la tensión que se produce entre la complejidad del proceso de toma de decisiones asociado a los sistemas de gobernanza y los códigos normativos empleados para explicar y justificar el gobierno. Con los planteamientos en torno a la gobernanza parece producirse un "vaciamiento" de lo público, en el sentido de haber perdido capacidad de acción en los planos supranacional y subnacional; a su vez, también implica un incremento de la participación de los sectores privado y de la sociedad civil en la prestación de servicios y en la toma de decisiones estratégicas.

En segundo lugar, en un sistema de gobernanza tiende a producirse una disipación de las responsabilidades, que encuentra su expresión institucional en la desaparición de los límites entre lo público y lo privado, y que a su vez se encarna

---

<sup>4</sup> Un trabajo relevante que hace énfasis y nos brinda información relevante sobre la importancia del papel y las responsabilidades de los actores de la red puede verse en Klijn y Koppenjan (2000).

<sup>5</sup> Al igual que la palabra globalización la gobernanza padece lo que Sartori denominó estiramiento conceptual, por ejemplo en Kooiman (1999) podemos encontrar 10 definiciones del concepto, gobernanza entendida como Estado mínimo, corporativa, de Nueva Gestión Pública, socio-cibernetica, como redes autoorganizadas, como orden internacional, etc.

en la multiplicación de las entidades de la sociedad civil, como grupos voluntarios sin fines lucrativos, ONGs, empresas comunitarias, cooperativas, mutuas u organizaciones basadas en la comunidad. La dificultad para la atribución de responsabilidades acaba por suscitar incertidumbre en los actores encargados de formular políticas -y en los ciudadanos en general- acerca de quién es responsable, a quién deben rendir cuentas y, por lo mismo, puede llevar a que las autoridades públicas trasladen la responsabilidad a proveedores privados cuando los servicios públicos funcionan incorrectamente. Al fin y al cabo, los sistemas de gobernanza reflejan la tensión entre las nuevas fórmulas de coordinación y dirección por un lado, y el poderoso legado de los canales e instrumentos para la responsabilidad política, por otro. En este sentido, “el modelo de gobernanza no resuelve el conflicto entre la legitimidad democrática que descansa en la representación y la participación ciudadana, antes bien, puede producir, en distintos grados, la dilución del Estado y de los actores políticos institucionales” (Arenilla, 2011: 77).

Un tercer tipo de problemas se relaciona con la tensión persistente que se produce entre el tentación de intervenir de forma obligatoria o vinculante en las regulación de conflictos, por un lado, y la dependencia de la acción y aceptación por parte de los actores participantes en la gobernanza, por otro. Desde la perspectiva de la gobernanza, la acción de gobernar es siempre un proceso interactivo porque ningún actor, ya sea público o privado, tiene los conocimientos ni las capacidades o recursos suficientes para resolver unilateralmente los problemas; porque refleja la inherente interdependencia de poder que existe en las relaciones entre las instituciones y actores que intervienen en dicha acción. La dependencia de poder implica, por un lado, que para alcanzar metas las organizaciones tienen que intercambiar recursos y negociar propósitos comunes y, por otro, que el resultado del intercambio está determinado no sólo por los recursos de los participantes sino además por las reglas del juego y el contexto del intercambio. Ninguna organización monopoliza el proceso global de adopción de decisiones, si bien alguna de ellas puede dominar un proceso de intercambio concreto.

Por último, debe destacarse que aun cuando los responsables públicos y líderes políticos desarrollen las tareas apropiadas correspondientes a la coordinación, guía e integración de redes, los sistemas de gobernanza pueden fracasar, por razón de las tensiones y los problemas con las organizaciones de la sociedad civil. En este sentido, los errores de los dirigentes, las diferencias de escala temporal y de horizontes entre los principales asociados y la gravedad de los conflictos sociales que tengan que enfrentar, pueden poner las bases del fracaso de gobernanza. La noción de fracaso de la gobernanza es esencial para entender el nuevo universo (inseguro) de la acción de gobierno, y nos retrotrae a la vieja concepción maquiaveliana de la política como el arte de lidiar con las contingencias.

### 3. RENDIMIENTO EN EL SECTOR PÚBLICO

En las últimas décadas, la mejora del rendimiento (*performance*) del sector público, se ha convertido en una estrategia prioritaria en los países de la OCDE (OCDE/INAP, 2006). El rendimiento es concepto polisémico pero en un sentido estrecho se entiende como el resultado de las actividades llevadas a cabo con un determinado propósito con el fin principal de reforzar el grado en el que los gobiernos alcanzan los objetivos propuestos. Es posible distinguir una trayectoria que pasa de utilizar indicadores de rendimiento fundamentalmente a modo de información complementaria o contextual hacia un uso más amplio, para diversos fines relacionados con la gestión (Pollitt y Bouckaert, 2010).

Siguiendo a Ballart (2010) una forma de estudiar el rendimiento público es a través del estudio de la opinión pública. En esta línea se puede observar: a) la confianza de la población en el gobierno y la satisfacción general con los servicios públicos; b) la congruencia entre la opinión pública y las políticas públicas que impulsan los gobiernos; y c) las percepciones de los ciudadanos sobre servicios públicos específicos. La relación entre rendimiento del gobierno y confianza o satisfacción ciudadana plantea problemas ya que la evolución de la confianza está influida por muchos factores que poco tienen que ver con la actuación de un gobierno. Estos factores se pueden relacionar con la situación económica del país, como sucede en la actualidad, o de cada familia, con la percepción del comportamiento de los gobernantes en términos de ética pública o por cambios en el sistema de valores de la sociedad que pueden hacerla más o menos exigente respecto al gobierno y obligar a éste a intervenir en problemas más complejos.

Otra vertiente de análisis del rendimiento de los gobiernos es a través de la medición de resultados e impactos de la acción pública. Dentro de esta línea cabe distinguir: a) los estudios que se centran en la capacidad institucional y en la introducción de reformas; y b) los estudios que prescriben la necesidad de producir información sobre resultados. Esta visión consiste en asumir que las administraciones que cumplen una serie de requisitos y son más activas en la introducción de reformas en la gestión de una serie de áreas (presupuesto, personal, inversiones, contratación, administración electrónica) tienen mayor capacidad de ser efectivas y de alcanzar un mayor rendimiento.

El problema de esta aproximación es que no mide el rendimiento final sino que se limita a comprobar si se cumplen una serie de requisitos o se adoptan una serie de reformas. Por otra parte, la Oficina de Planificación Social y Cultural del gobierno holandés publicó en 2004 el informe *Public Sector Performance, An International Comparison of Education, Health Care, Law and Order and Public Administration*. Aquí se define rendimiento del sector público en términos de productividad de los empleados públicos y de eficacia en la distribución de los servicios públicos e incluye el análisis de factores institucionales que pueden explicar las diferencias en el rendimiento. Este informe se caracteriza por intentar dar una visión completa de rendimiento sobre la base de combinar diversas conceptualizaciones e indicadores objetivos y subjetivos sobre aspectos diversos. Éste tiene la voluntad de combinar medidas objetivas y subjetivas para dar una idea general de rendimiento de un país. Con esta finalidad, no sólo selecciona varios ámbitos sectoriales sino que

cubre una variedad de aspectos relacionados con la eficacia, la eficiencia y la equidad de los servicios públicos.

La medición del rendimiento en el sector público puede contribuir a la consecución de múltiples objetivos, incluida la transparencia de los costes y los resultados, la mejora de la calidad de los servicios, la motivación de los empleados (Behn, 1995). Medir el rendimiento de las organizaciones públicas es indispensable si queremos un gobierno abierto y transparente. Medir los resultados es una herramienta que debe formar parte de un amplio conjunto de reformas estructurales de nuestras Administraciones Públicas. La definición previa de los resultados que deben alcanzarse, dotar de flexibilidad a la organización que está comprometida con los resultados, el reconocimiento del papel del gestor público y la responsabilidad por los resultados asumidos implican una nueva filosofía de acción pública.

En este sentido, resulta vital la implementación generalizada de la planificación estratégica, de esta forma los objetivos y resultados son establecidos con la necesaria claridad, las nuevas formas de control deben ser desarrolladas más orientadas a la comparación de los resultados obtenidos por otras organizaciones similares y menos sobre el control formal de los procedimientos y, o simplemente una mayor transparencia en el uso de los recursos públicos a través del propio control de los resultados alcanzados. Siguiendo a Kettl (1997) el enfoque de mejora del rendimiento por resultados, visto como un instrumento de coordinación, ajuste y aprendizaje organizacional, esto es, “dejar que los gerentes gerencien” (*let managers manage*), ha sido la filosofía predominante en las reformas llevadas a cabo en Australia y Suecia. La Nueva Gestión Pública como uno de los movimientos de reforma del sector público ha puesto de relieve la creciente importancia de la medición de resultados y la necesidad de disponer de información precisa sobre la eficiencia y eficacia por parte de los gestores públicos, políticos y ciudadanos.

Como se ha dicho desde hace tres décadas las Administraciones Públicas de los países de las OCDE están en continuas olas de reforma y modernización. Cada oleada de reformas ofrece sus propias técnicas y herramientas de gestión como la gestión por objetivos, modelos de calidad como TQM (*Total Quality Management*) o EFQM (*European Foundation for Quality Management*); los cuadros de mando, entre otros.

Cada uno de ellos ha tenido su fase de auge, una época de apogeo, para con posterioridad decaer dejando tras su paso restos de sus sistemas, políticas y procedimientos en las organizaciones. Los pilares de eficiencia y eficacia en la gestión pública se mantienen como ejes en todos los programas reformadores. Siguiendo a Arenilla (2003: 72) “la base del nuevo pensamiento sobre la Administración Pública conduce, como se ha dicho, a la búsqueda de la eficacia de resultados y, claro es, estos hay que medirlos. De ahí que la plasmación práctica de las nuevas corrientes se concrete en la necesidad de evaluar lo que la Administración hace, en conocer las prioridades ciudadanas sobre las políticas públicas, y cada vez más, en la satisfacción ciudadana sobre el funcionamiento de los servicios públicos”.

## 4. GOBERNANZA Y VALOR PÚBLICO

Para nuestros propósitos y con el objetivo de operacionalizar el concepto de gobernanza, se utiliza el enfoque de los trabajos de Lynn, Heinrich y Hill (2002) donde se argumenta que la gobernanza es un concepto que tiene el potencial de unificar la extensa literatura sobre *management* y políticas públicas y que cualquier reflexión y acción en este campo debe girar en torno a la respuesta que se le dé a ¿cómo el sector público, sus agencias, programas y actividades deben ser organizadas y gestionadas para alcanzar los objetivos y metas públicas? Siguiendo esta perspectiva se debería profundizar aún más en la relación fines-medios de la actividad gubernamental y en cómo estos están conectados. A partir de ahí deberíamos desarrollar y entender adecuadamente el “régimen de la gobernanza” y la “lógica de la gobernanza”.

El primer concepto se refiere a una configuración particular fines-medios públicos, y a su vez, cada régimen de la gobernanza viene acompañado de una amplia gama de componentes que determinan la provisión de servicios públicos en un área concreta. Entre los componentes podemos encontrar dominios de políticas públicas (ej.: política de inmigración); tipos de actividad gubernamental (ej.: regulación, integración); jurisdicción particular (ej.: nivel estatal, autonómico, etc.) y un tipo específico de organización pública (ej.: Ministerios, agencias, etc.). La formación de estos regímenes es producto de un proceso dinámico: la “lógica de la gobernanza”. Este proceso vincula los valores y los intereses de los ciudadanos con la acción pública. De manera sintética me parece oportuno presentar la propuesta de un modelo heurístico de “lógica de gobernanza” que nos permitirá adentrarnos en la investigación empírica, esto es

$$O = f [F, C, T, E, D]$$

Donde,

*O = Output/outcomes. El producto/impacto final de un régimen de gobernanza.*

*F = Factores de entorno. Pueden incluirse estructuras políticas, niveles de gobierno; desarrollo económico, la presencia o ausencia de competencia, dependencias y niveles de recursos.*

*C = Características de los ciudadanos-clientes. Sus atributos, características y comportamiento.*

*T = Tecnología. Este es el núcleo del proceso de organización dentro de un régimen de gobernanza dado. Incluye las misiones y objetivos de la organización, utilización de las TICs, criterios de reclutamiento, etc.*

*E = Estructuras. Se refiere a la estructura organizacional, niveles de coordinación e integración intraorganizacional en un régimen de gobernanza dado, diferenciación funcional, asignación presupuestaria, valores y cultura organizacional, etc.*

*D = Rol directivo. Tipo de liderazgo, métodos de toma de decisiones, carrera profesional, mecanismos de monitoreo, control, evaluación y rendición de cuentas.*

Y es aquí donde analizamos el concepto de valor público, un término bastante reciente en términos académicos. En efecto, fue Mark Moore quién introdujo el enfoque de valor público en 1995 con el objetivo de trazar "una estructura de razonamiento práctico para orientar a los gestores de las empresas públicas" (Moore, 1998). Esta perspectiva buscaba cambiar el enfoque tradicional de la gestión pública que intentaba ser eficaz y eficiente de acuerdo a los mandatos legislativos, lo que se traducía en gestores del sector público que actuaban con la mentalidad de administradores y no de empresarios o ejecutivos, dando como resultado la ausencia de liderazgo en la prestación de servicios públicos.

En las democracias liberales las instituciones y los procesos representativos de la crean las condiciones para que los ciudadanos se asocien y decidan colectivamente lo que quieren conseguir juntos, así que "no basta con decir que los directivos públicos crean resultados valiosos, sino que deben ser capaces de demostrar que los resultados obtenidos se pueden comparar tanto al coste del consumo privado como con la libertad del mismo a la hora de producir los resultados deseados" (Moore, 1998: 61)

Una perspectiva que establece una ventana de oportunidad para que los tomadores de decisiones puedan aumentar el valor de una organización pública (efectos externos) y lograr mejores resultados al desafiar los mandatos de política existentes a través de la innovación (resultados al alza). Dicho de otro modo, el valor público podría ser una parte central de la respuesta a la pregunta: ¿Cómo pueden obtener los gestores públicos el mejor resultado para la sociedad en función de los bienes y recursos disponibles?

Desarrollando esta línea de argumentación Coats y Passmore (2008: 9) proponen una dinámica del valor público a través de tres procesos:

- 1) Autorización: proceso mediante el cual el valor público es legitimado, esto es, podemos responder a la pregunta ¿para qué sirve este servicio público?
- 2) Creación: proceso en el que se alcanza un tipo de prestación de servicios que satisface las expectativas del público y permite la mejora continua.
- 3) Medición: proceso para la valorar si se han cumplido las metas y objetivos propuestos.

Por tanto nuestra propuesta adapta el enfoque de creación de valor público que propone tanto la evaluación de políticas como el análisis coste-efectividad como definidores del valor público en relación con los objetivos emanados de la toma de decisiones pública (Moore, 1998; Coats and Passmore, 2008). Y además, toma como referencia elementos de Gobierno abierto (OCDE, 2010) como transparencia que exige la acción y los cargos públicos están contantemente bajo el escrutinio público, esto es, la sociedad civil pueda impugnar, si así los estima oportuno, la acción y los resultados del sector público y receptividad entendida como capacidad de adaptación y respuesta a las nuevas necesidades, demandas e ideas, poniendo en el centro de la acción pública al ciudadano diseñando mecanismos para la toma de decisiones compartida.

De esta forma se propone un enfoque RER (rendimiento, evaluación, rendición de cuentas) para medir el valor público (figura 1). Esto es, el valor público es el resultado de un proceso que combina la medición del rendimiento del servicio público, se evaluación por instituciones externas e internas y la rendición de cuentas que potencie su legitimación.



**Figura 1. Creación de valor público**

#### **4. REFLEXIONES FINALES.**

Las administraciones públicas se encuentran hoy atravesando una profunda transformación en un esfuerzo por satisfacer a las crecientes demandas, necesidades y preferencias de una ciudadanía más informada y que exige que la provisión de bienes públicos respondan a criterios de calidad, efectividad, eficiencia y eficacia, junto con una mayor transparencia y equidad en el ejercicio de la acción pública.

Los procesos de reforma y modernización del sector público son un proceso dinámico y se acentúan más en épocas de crisis, y la que estamos padeciendo desde 2008 es de tal magnitud que las reformas implementadas pueden parecernos ya



reliquias del pasado. Va de suyo que la tradicional cultura piramidal y burocrática del sector público se ha desmoronado. Las líneas estratégicas de cualquier reforma tienen que sentar las bases de una nueva Administración pública sostenible, eficiente, efectiva y abierta que rediseñe un nuevo modelo de sociedad. Una reforma estratégica que renueve y potencie el valor y el papel de lo público desde un cambio a fondo en su misión, estructuras administrativas y gestión, que conlleve a su vez un cambio tanto en la forma de hacer política como en el rendimiento del sector público.

Soy consciente de la dificultad de concretar la medición del concepto de valor público cuando no existe una sistematicidad, en el mejor de los casos, de evaluación de políticas públicas y de medición del rendimiento. También la transparencia y rendición de cuentas se encuentra bajo mínimos, pero estamos obligados a exigir que la acción y los cargos públicos estén constantemente bajo el escrutinio público, esto es, la sociedad civil pueda impugnar, si así los estima oportuno, la acción y los resultados del sector público y receptividad entendida como capacidad de adaptación y respuesta a las nuevas necesidades, demandas e ideas, poniendo en el centro de la acción pública al ciudadano diseñando mecanismos para la toma de decisiones compartida.

En nuestro país resulta indispensable establecer una reforma en este sentido porque a diferencia del mundo anglosajón en España apenas existe una cultura de evaluación por resultados. Por este motivo, la mayoría de los ciudadanos perciben que el beneficio que reciben de los servicios públicos es escaso o nulo en comparación con el sacrificio de pagar impuestos, esto es, según el sondeo anual sobre opinión pública y política fiscal del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS, 2012), el 66,4% de los encuestados piensa que lo que paga en tributos al Estado le beneficia poco o nada, un incremento del 16% con respecto a 2005. Es más, nueve de cada diez españoles (88%) cree que los impuestos no se cobran con justicia, porque consideran que no pagan más quienes más tienen, y dos terceras partes de los encuestados (66,3%) están convencidos de que pagan muchos impuestos. Es la hora de crear valor público.

## 6. REFERENCIAS.

- ARENILLA, M. (2010): "Marco teórico actual de la Administración Pública". En Arenilla, M. (Dir.), *Crisis y reforma de la Administración Pública*. La Coruña: Netbiblio, 1-137.
- ARENILLA, M. (2003): Legitimidad y eficacia de la Administración pública. *Revista Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, nº. 26-27, enero-agosto, 71-102.
- BIRD, R. (1995): *Financing Local Services: Patterns, Problems and Possibilities* Report No. 31, Centre for Urban and Community Studies, Toronto.
- BALLART, X. (2010). "Una presa difícil de atrapar: el rendimiento de gobierno y administraciones públicas." *Revista Española de Ciencia Política*, nº. 22, marzo, 11-28.
- BEHN, R. D. (1995): "The Big Questions of Public Management". *Public Administration Review*, 55(4), 313-324.
- COATS, D.; PASSMORE, E. (2008): *Public Value: The Next Steps in Public Service Reform*. London: The Work Foundation. Disponible en [http://www.theworkfoundation.com/assets/docs/publications/201\\_PV\\_public\\_service\\_reform\\_final.pdf](http://www.theworkfoundation.com/assets/docs/publications/201_PV_public_service_reform_final.pdf).
- CONEJERO, E. (2006): Globalización, gobernanza local y democracia participativa. *Cuadernos Constitucionales de la Cátedra Fadrique Furió Ceriol*, nº 52/53, 13-31
- JESSOP, B. (2000). Governance failure. En Stoker, G. (ed.). *The New Politics of British Local Governance*. Basingstoke: Macmillan, pp. 11-32.
- KETTL, D. F. (1997): The Global Revolution in Public Management: Driving Themes, Missing Links. *Journal of Policy Analysis and Management*, 16(3), 446-462.
- KOOIMAN, J. (1993): *Modern Governance*. Sage, London.
- KOOIMAN, J (1999.): Social-political governance: overview, reflections and design. En Stephen P.O. (Ed.). *Public Management. Critical perspective*. Londres: Routledge, 43-70.
- LYNN Jr., L.E; HEINRICH, C. y HILL, C. (2001): *Improving Governance. A New Logic for Empirical Research*, Washington, D.C.: Georgetown University Press,
- MAYNTZ, R (2001): El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna. En *Reforma y Democracia*, Caracas, 21, octubre.
- MAYNTZ, R. (1993) Governing Failure and the problem of governability: Some comments and the problem of governability. En Kooiman, J. (ed.). *Modern Governance*. Londres: Sage, 9-20.
- MOORE, M. H. (1998): *Gestión estratégica y creación de valor en el sector público*. Paidós, Barcelona.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2006): "E-cognocracia: Nueva Sociedad, Nueva Democracia". *Estudios de Economía Aplicada* 24(1-2), 559-581.

OCDE/INAP (2010): *Panorama de las Administraciones Públicas*. INAP/MMP, Madrid.

OCDE/INAP (2006): *La modernización del Estado: el camino a seguir*. Madrid: INAP/MAP.

PIERRE, J. (ed.) (2010): *Debating Governance*. Oxford University Press, Oxford.

PRATS, J. (2005): *De la burocracia al management, del management a la gobernanza*, Madrid: INAP.

ROSENAU, J.N. y Czempiel E. (1992): *Governance without government: order and change in world politics*. Cambridge University Press, Cambridge.

STEWART, J. (1996): A Dogma of Our Times -the Separation of Policy-Making and Implementation. *Public Policy and management*, June-September, 1-8.

VALLESPÍN, F. (2000): *El futuro de la política*. Taurus, Madrid.

VALLÉS, J. M. (2000): *Introducción a la Ciencia Política*. Ariel, Barcelona.

# **LOS CAMBIOS NORMATIVOS EN EL IRPF COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA RECAUDACIÓN EFECTIVA.**

## **ANÁLISIS DEL PERIODO 2007-2009**

**PEDRO ENRIQUE BARRILAO GONZÁLEZ**

Facultad de CCEE. Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de Granada  
Campus La Cartuja, s/n. C.P. 18071  
Teléfono: +34 958 244261

**ELENA VILLAR RUBIO**

Facultad de CCEE. Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de Granada  
Campus La Cartuja, s/n. C.P. 18071

**MARÍA ROLDÁN ÁLVAREZ**

Facultad de CCEE. Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de Granada  
Campus La Cartuja, s/n. C.P. 18071

e-mail: [pedroe@ugr.es](mailto:pedroe@ugr.es)

### **Resumen**

Cada gobierno, a través de la articulación de su política fiscal, trata de incidir sobre la regulación impositiva con la finalidad de incrementar o disminuir la recaudación tributaria. En este sentido, y puesto que la estructura de cada impuesto se fija mediante leyes, es el Ejecutivo quien, mediante la modificación de los objetivos de política económica y fiscal, busca la consecución de unos determinados efectos sobre la recaudación, de forma que estos objetivos tengan un impacto sobre la legislación tributaria, incidiendo así sobre la mayoría de los cambios normativos que van teniendo lugar.

Además, y puesto que habitualmente se generan modificaciones sobre las normas de liquidación e ingreso de los impuestos, es el Legislador quien ostenta la facultad de incidir sobre el importe de ingresos tributarios, modificando para ello, entre otros, el objeto de gravamen o hecho imponible del tributo, su base imponible, tipo de gravamen, posibles deducciones, exenciones y/o bonificaciones o la forma de liquidar el mismo. Estas modificaciones o cambios normativos suelen llevarse a cabo con la intención de reflejar un impacto económico sobre la recaudación efectiva, pero no siempre el resultado es el que se perseguía con su implantación.

En materia fiscal, centrándonos en la recaudación tributaria, es la recaudación procedente de la renta de las personas físicas la principal fuente de ingresos del Estado, de tal manera que el IRPF es el tributo que mayor número de contribuyentes ostenta, presentando gran sensibilidad a los cambios normativos. Por ello, se plantea la necesidad de analizar, de forma homogénea, las modificaciones legislativas que se han ido aplicando sobre el IRPF, durante los años 2007 a 2009, y la vinculación que éstas tienen sobre la recaudación efectiva. Asimismo, analizaremos el comportamiento de sus principales magnitudes, su peso respecto del resto de variables y su vinculación a la coyuntura económica del momento.

*Palabras clave:* regulación impositiva, recaudación tributaria, ingresos del Estado, modificaciones legislativas, IRPF.

*Área Temática:* Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## **Abstract**

Individual governments have the authority to design fiscal policies aimed at either increasing or decreasing tax revenues. In this sense, and given that the structure of each tax is determined through the use of laws, the power to set economic and fiscal policy goals resides in the executive branch which can link the modification of economic and fiscal policy objectives to the achievement of specific revenue outcomes. Thus, the goals established can impact tax legislation and exert an influence on most of the regulatory changes that will follow.

Changes in the tax code are a normal occurrence and the power to influence the amount of tax revenue generated resides in the legislative branch. It is the legislative branch which can influence tax rates by authorizing the modification of a series of variables, such as: the item taxed or Tribute taxable, the taxable base, the tax rate applicable, possible deductions, exemptions and credits, or the form of payment. Usually, the idea behind enacting such regulatory changes is to produce a favourable economic impact on real tax collection; the results, however, don't always live up to those expectations.

In fiscal terms, individuals' incomes represent the largest share of revenue generated through tax collection. Because the income tax is a tax paid by the greatest number of people, it is extremely sensitive to regulatory changes. To better understand the issues involved, it is necessary to analyze the legislative changes that were introduced between 2007 and 2009 and identify what links they have to real tax revenue collection. An analysis of the behaviour of key stakeholders, their weight relative to other variables, and their relationship to the current economic situation also merit further study.

*Key words:* tax regulation, tax collection, State revenue, legislative changes, income tax.

*Thematic area:* Public Sector Economics. Public Administration and Governance.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo que impulsa esta investigación, es la comprobación cuantitativa de los cambios normativos en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas<sup>1</sup> (en adelante, IRPF), ya que cada gobierno, mediante la articulación de la política fiscal, trata de incrementar o reducir la recaudación tributaria, en función de las necesidades del momento. Para ello plantea unos objetivos, modula la regulación y espera obtener los efectos deseados, modificando así, entre otros, el objeto de gravamen o hecho imponible del tributo, su base imponible, tipo de gravamen aplicable, posibles deducciones, exenciones y/o bonificaciones o la forma de liquidar el mismo.

En este sentido, es el Ejecutivo quien, mediante la modificación de los objetivos tanto de política económica como fiscal, busca la consecución de unos determinados efectos sobre la recaudación, lo cual lleva asociado la introducción de cambios normativos. De esta manera, y tal y como señala Martín (2009), los objetivos de política fiscal tienen como meta la obtención de un determinado resultado fiscal, al que los recursos tributarios deben contribuir. De forma paralela, los objetivos de política económica utilizan también los tributos como herramienta para la obtención de objetivos no fiscales, en temas como el estímulo a la inversión privada y la distribución del ingreso. Por tanto, estos objetivos afectan, directamente, a la legislación tributaria, manifestándose a través de la creación o eliminación de tributos, deducciones y exenciones, la modificación de las tasas impositivas o el otorgamiento de regímenes tributarios especiales a ciertas actividades, regiones y/o contribuyentes. Por otro lado, Gali y Perotti (2003), distinguieron entre aquellos cambios en política fiscal debidos a medidas discrecionales adoptadas por políticos, de aquellos otros en los que dichos cambios eran, únicamente, una respuesta de las variables fiscales ante las fluctuaciones del ciclo económico.

En lo relativo a las normas de liquidación e ingreso de los impuestos, es muy habitual que se generen modificaciones, entre otras, en los modelos de liquidación, en los regímenes de anticipos o en las fechas de vencimiento, con el objeto de cambiar el momento en que se perciba la recaudación por dichos tributos. De forma paralela, existen diversos mecanismos en la apertura de regímenes de facilidades de pago que, a la vez que permiten a los contribuyentes regularizar su situación con la administración tributaria, aportan recursos adicionales. Estas modificaciones o cambios normativos se llevan a cabo, en la mayoría de los casos, con la intención de reflejar un impacto económico sobre la recaudación efectiva, pero en muchas ocasiones el resultado se aleja de la finalidad que se perseguía con su implantación, por la ocurrencia de otros factores no contemplados o no analizados.

Así, y tal y como puede observarse en la Tabla 1, es la recaudación procedente de la renta de las personas físicas la principal fuente de ingresos del Estado, de tal forma que en el año 2012 la recaudación del IRPF representó el 43,26 % de los ingresos impositivos recaudados, es decir, 72.588 millones de euros sobre un total de 167.811 millones de euros<sup>2</sup>, una representación sobre el total de ingresos impositivos muy superior a la del resto de impuestos.

**Tabla 1.** Recaudación de ingresos impositivos en 2012

<b>Tributos</b>	<b>Recaudación (mill. de euros)</b>	<b>Representación respecto al total (%)</b>
IRPF	72.588	43,26
IVA	48.293	28,78
IS	19.581	11,67
IIEE	18.528	11,03
Otros	8.821	5,26

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos del Proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado 2013, Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Gobierno de España

Este elevado porcentaje que el IRPF representa sobre la recaudación tributaria, junto con que es el impuesto que mayor número de contribuyentes comprende, le convierte en un tributo con una gran sensibilidad a los cambios normativos. A esto hemos de añadir que, debido a los mecanismos formales de control, es un impuesto que presenta un escaso margen de evasión, en especial si se tienen en cuenta los rendimientos del trabajo con las retenciones en la fuente.

<sup>1</sup> El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) es un tributo de carácter personal y directo, cedido parcialmente a las Comunidades Autónomas, que grava la renta de las personas físicas de acuerdo con su naturaleza y sus circunstancias personales y familiares, según los principios de igualdad, generalidad y progresividad.

<sup>2</sup> Datos obtenidos del Proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado 2013. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Gobierno de España.

Es por ello por lo que se plantea la necesidad de analizar los cambios normativos que se han ido aplicando sobre el IRPF, analizando los efectos en el rendimiento neto, bases, cuotas, deducciones y, en su caso, la vinculación que éstos tienen en la recaudación efectiva por dicho impuesto, por lo que detallaremos, de forma pormenorizada, aquellas medidas de mayor trascendencia sobre el IRPF durante el periodo que conforman los años 2007 a 2009. En consecuencia, consideraremos el impacto que dichos cambios han tenido sobre las bases o deducciones aplicables a este impuesto, en función de los datos disponibles.

## 2. METODOLOGÍA

El análisis sobre la forma en que el Legislador puede influir sobre los ingresos tributarios del Estado permite mostrar si los distintos cambios normativos que se han ido aplicando durante los años que conforman el periodo objeto de análisis (2007-2009) y que han incidido, de una forma directa, sobre el IRPF, han tenido el impacto previsto sobre la recaudación de este tributo. Ya Raymond y otros (1989), al analizar la evolución de la recaudación en el IRPF, determinaron la variación esperada en ésta tras modificaciones objetivas y externas al mismo, de tal manera que compararon los incrementos de recaudación motivados por la inflación con las disminuciones recaudatorias atribuibles a cambios en la normativa legal, indicando que uno de los objetivos de tales cambios debería ser compensar la progresividad derivada de la inflación. De otro lado, Díaz de Saralde y otros (2011), intentaron poner de manifiesto, al analizar reformas fiscales que implican cambios en la recaudación, las limitaciones de los índices de Kakwani y de Reynolds-Smolensky para analizar los efectos sobre la progresividad y capacidad redistributiva de los impuestos, de forma que, al observar cómo las reformas fiscales suelen implicar modificaciones en la recaudación, propusieron diversas herramientas que permitieran analizar los efectos sobre redistribución y progresividad en reformas que conllevan variaciones en la recaudación.

Para comprobar si el resultado obtenido con la implantación de diversos cambios en la normativa del Impuesto ha sido el deseado o, por el contrario, el efecto no ha sido realmente el esperado, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las Memorias tanto de la Administración Tributaria como de la Agencia Tributaria para el periodo objeto de estudio, así como informes sobre el análisis de datos estadísticos para los ejercicios analizados en materia de IRPF, intentando plasmar la forma en que cada cambio distintivo en la legislación vigente, según el año de que se trate, ha afectado o no al número de contribuyentes y/o al importe recaudado y si el resultado finalmente obtenido ha sido el que realmente pretendía el Ejecutivo. Además, es preciso señalar que la información estadística utilizada corresponde únicamente al territorio de régimen fiscal común, quedando excluidos, por tanto, el País Vasco y Navarra.

Partiendo de la necesidad de llevar a cabo un análisis sobre series homogéneas, coincidentes con periodos en los que se produce un cambio en la legislación (véase Tabla 2), y con el fin de mostrar una imagen real de los resultados obtenidos, el periodo a analizar es el comprendido por los años 2007 a 2009, último ejercicio del que se disponen datos.

**Tabla 2.** Cambios de legislación en el IRPF

Periodo aplicable	Legislación	Vigencia
1979-1998	<b>Ley 44/1978</b> , de 8 de septiembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas	Desde el 1 de enero de 1979
1999-2002	<b>Ley 40/1998</b> , de 9 de diciembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y otras Normas Tributarias	Desde el 1 de enero de 1999
2003-2006	<b>Ley 46/2002</b> , de 18 de diciembre, de reforma parcial del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y por la que se modifican las Leyes de los Impuestos sobre Sociedades y sobre la Renta de no Residentes	Desde el 1 de enero de 2003
2007-2009	<b>Ley 35/2006</b> , de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio	Desde el 1 de enero de 2007 hasta la actualidad

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos del Preámbulo de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio.

De esta forma observamos cómo, para una correcta homogeneización de los datos, analizaremos las modificaciones introducidas en los años 2007, 2008 y 2009, tras la implantación, en 2006, de la Ley 35/2006.

### 3. RESULTADOS

El 1 de enero de 2007 entró en vigor una nueva regulación del Impuesto a través de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio (en adelante, LIRPF), con la finalidad, según el Legislador, de modernizar el sistema tributario español, intentando contribuir así a la mejora del modelo de crecimiento y de la competitividad, planteamiento que se adecuaba a la realidad social y económica de España en el momento, siendo los objetivos básicos que se pretendieron alcanzar con la misma los siguientes:

- Disminuir la carga tributaria soportada por las rentas del trabajo, con la finalidad de compensar los gastos generales en los que incurre el trabajador, así como discriminar de una forma positiva esta fuente de renta, puesto que es la que soporta gran parte del peso de este tributo.
- Recuperar el principio de equidad horizontal en las circunstancias personales y familiares, ya que el esquema existente de reducción de la base imponible, determinado por el beneficio para el contribuyente, era directamente proporcional a su nivel de renta, de tal manera que a mayor renta mayor era el beneficio al operar el mínimo personal y familiar al tipo marginal del momento. De ahí que la nueva LIRPF modificase el tratamiento fiscal de las circunstancias personales y familiares, mejorando así la equidad horizontal del mismo.
- Reducir el número de tramos de la tarifa y el tipo marginal máximo, de tal forma que éste se asemejase a la media del resto de países de la OCDE, cuatro puntos por debajo.
- Introducir neutralidad en la tributación del ahorro, con el objetivo de que todos los instrumentos de previsión social aplicasen el incentivo de la reducción en la base imponible, sin distinción entre ellos.
- Reconsiderar los incentivos fiscales que se destinasen a atender los problemas derivados del envejecimiento, en especial la situación de jubilación, abordando por primera vez el tratamiento fiscal de la dependencia, y persiguiendo así garantizar la suficiencia financiera para el conjunto de las administraciones públicas.

Además, en cuanto a la gestión del impuesto, debe destacarse la Orden EHA/3398/2006 por la que se dictaron medidas para el impulso y homogeneización de determinados aspectos en relación a la presentación de declaraciones tributarias por vía telemática, de tal manera que para este ejercicio (2007) fueron 4.476.786 las declaraciones de IRPF presentadas a través de Internet, cifra en torno a un 20 % superior a las 3.775.468 declaraciones presentadas en 2006, aunque inferior a las 6.931.036 declaraciones presentadas vía telemática en el último año objeto de análisis (2009).

En el año 2008, desde el gobierno se insistía en que la orientación de la política económica seguiría una línea encaminada a impulsar un modelo de crecimiento basado en contribuir al aumento de la productividad de la economía española y reforzar el gasto social en algunas de sus áreas. De esta manera, y con el fin de incidir sobre el número de declarantes, se siguieron introduciendo modificaciones normativas sobre este tributo, teniendo su reflejo, en primer lugar, sobre los rendimientos del trabajo, de tal forma que se incorporaron como tales las prestaciones derivadas de los nuevos instrumentos de previsión social, es decir, planes de previsión social empresarial y seguros de dependencia. La nueva ley mejoró el tratamiento fiscal de los rendimientos del trabajo respecto de otras fuentes de renta, al elevar sustancialmente la reducción vigente en aquel momento por rendimientos del trabajo, especialmente para las rentas más bajas. Así, la reducción aplicable con carácter general por rendimientos del trabajo se estableció para el ejercicio 2008 en 17.531.721 declaraciones, un 4 % más que en el año anterior y representando en algo más del 90 % del total, siendo el importe correspondiente al rendimiento neto de 50.913 millones de euros (52.154 millones de euros atribuidos al rendimiento de dicha reducción en su totalidad y no sólo en su parte general), lo cual supuso un incremento del 5,5 %, en relación a 2007. En el ejercicio siguiente (2009) la reducción general por rendimientos del trabajo se consignó en 17.455.581 declaraciones, también superior al 90 % del total, y con un importe de rendimiento neto de 50.910 millones de euros, cifra similar a la del ejercicio 2008. De forma global, esta deducción alcanzó los 52.181 millones de euros en 2009, cuantía similar a la del ejercicio anterior. Todo ello provocó una minoración de la carga tributaria soportada por estas rentas, mostrándose la evolución de dichos rendimientos en la Tabla 3. Además, se consideró que no constituiría renta en especie para el trabajador la contratación indirecta del servicio de guardería por parte del empleador.



**Tabla 3. Rendimientos del trabajo**

<b>Ejercicio</b>	<b>Número de liquidaciones*</b>	<b>Rendimiento neto (mill. de euros)</b>
2009	16.750.585	324.276,10
2008	16.859.055	325.176,00
2007	16.224.932	298.543,50

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008, 2009 y 2010.

\* Número de liquidaciones con rendimiento neto mayor que 0.

La Tabla 3 nos permite observar cómo, del periodo analizado, en el ejercicio 2008 el número de declaraciones con rentas del trabajo se incrementó alrededor de un 4 % en relación al ejercicio anterior (2007), incluyéndose en las 16.859.055 declaraciones, 1.873.704 con retribuciones en especie y 1.585.413 con imputaciones de contribuciones a planes de pensiones, así como cantidades satisfechas por empresarios con la finalidad de hacer frente a compromisos por pensiones de sus trabajadores, cifras un 3,6 % y 7,5 %, respectivamente, superiores a las presentadas en 2007. De esta forma se observa cómo el importe de los rendimientos netos del trabajo, una vez aplicadas las reducciones establecidas en la ley, pasó del ejercicio 2007 a 2008 de 298.543,50 millones de euros a 325.176 millones de euros respectivamente, intensificándose así el fuerte protagonismo de las rentas del trabajo, que pasaron de representar el 75,3 % de la base imponible en 2007 a tener un peso relativo del 78,8 % en 2008. De esta manera observamos que el IRPF es un tributo en el que los rendimientos del trabajo fueron, durante los años analizados, el principal componente de la base imponible, de tal forma que en 2009 el peso relativo de las declaraciones con rendimientos del trabajo sobre el total de declaraciones presentadas fue del 86,7 %, levemente inferior a 2008 (87 %). Este descenso supuso la ruptura de la tendencia creciente de la importancia relativa que esta fuente de renta venía experimentando hasta el ejercicio 2007, año en que la reforma del impuesto produjo un descenso de los mismos.

De forma continuada, sobre los rendimientos del capital inmobiliario, la LIRPF introdujo la posibilidad de aplicar la reducción del 50 % sobre los rendimientos netos del capital inmobiliario procedentes del arrendamiento de inmuebles destinados a viviendas, estableciéndose también una reducción del 100 % en los casos en que el arrendatario de la vivienda fuese un joven de entre 18 y 35 años que tuviese unos rendimientos netos del trabajo o de actividades económicas, en el período impositivo, superiores al Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples (IPREM)<sup>3</sup>. Los detalles sobre ello se recogen en la Tabla 4, mientras que la Tabla 5 muestra la evolución del IPREM, tanto mensual como anual, para los años que conforman este estudio.

**Tabla 4. Rendimientos del capital inmobiliario**

<b>Ejercicio</b>	<b>Número de liquidaciones</b>	<b>Rendimiento neto (mill. de euros)</b>
2009	1.544.765	7.984,90
2008	1.514.173	8.329,10
2007	1.451.932	7.981,70

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008, 2009 y 2010.

**Tabla 5. IPREM 2007-2009**

<b>Año</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual (12 pagas)</b>	<b>Anual (14 pagas)</b>
2007	499,20	5.990,40	6.986,80
2008	516,90	6.202,80	7.236,60
2009	527,24	6.326,86	7.381,33

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de la página web del IPREM < <http://www.iprem.com.es/>>. En euros

Durante los años que preceden este análisis, el número de declaraciones con rendimientos del capital inmobiliario seguía una trayectoria ascendente, pero incidiendo en el periodo objeto de estudio (2007-2009), y a través de la Tabla 4, podemos observar cómo para el ejercicio 2007 el rendimiento neto, que podría

<sup>3</sup> Índice empleado en España como referencia para la concesión de ayudas, becas, subvenciones o el subsidio de desempleo, entre otros. Este índice nació en el año 2004 para sustituir al Salario Mínimo Interprofesional como referencia para las mencionadas ayudas.

esperarse menor tras las modificaciones introducidas a través de reducciones, finalmente aumentó tras la gran acogida de estas medidas, lo cual provocó el afloramiento de rentas por aplicación de estas reducciones. Esto supuso, de igual forma, un aumento de algo más del 4 % respecto al número de declaraciones con esta fuente de renta en el ejercicio anterior (2006). Además, en 2008, la cifra de declaraciones presentadas aumentó igualmente en torno al 4,3 %, incrementándose también el rendimiento neto por parte de la Administración en dicho año. De esta manera, y tal y como muestra la Tabla 4, si posicionamos el ejercicio 2008 como eje, en el ejercicio inmediatamente posterior (2009) este importe retrocedió a cifras de 2007, es decir, el rendimiento neto fue similar al obtenido en dicho año, estando ya introducida la reducción citada y a pesar de ser mayor el número de declarantes, ya que en 2007, e independientemente del aumento del rendimiento, el peso relativo de las declaraciones se mantuvo al mismo nivel de 2006. Así, el peso de estos rendimientos sobre la base imponible de 2008 fue del 2 %, al igual que el presentado en 2007.

En lo referente a los rendimientos de actividades económicas, la Ley 36/2006, de 29 de noviembre, de medidas para la prevención del fraude fiscal, implantó la sujeción a un porcentaje de retención del 1 % los rendimientos de actividades económicas que se determinasen por el método de estimación objetiva, hecho que no produjo ninguna alteración sobre el rendimiento neto. Además, desapareció la exigencia, para que la actividad de compraventa de inmuebles fuese económica, de contar con una mínima organización, lo cual incorporó un mayor número de declarantes por este tipo de rendimientos, en detrimento de los de capital inmobiliario. En este ejercicio 2008, las declaraciones presentadas con rentas de actividades económicas, desarrolladas por empresarios individuales o profesionales, fueron inferiores en un 1 % a las presentadas en 2007, al igual que la participación de estos rendimientos en la base imponible del periodo retrocedió en un 1,1 %, al pasar del 8 al 6,9 % de 2007 a 2008 respectivamente. Esto fue consecuencia del descenso en el número de empresarios individuales y profesionales con la crisis, así como por la modificación introducida a través de la Disposición adicional única del Real Decreto 1975/2008, la cual elevó, con efectos exclusivos para los ejercicios 2008 y 2009, del 5 al 10 % el porcentaje de reducción sobre el rendimiento neto en concepto de provisiones deducibles y gastos de difícil justificación, aplicable por los contribuyentes titulares de actividades agrícolas, ganaderas y forestales que optasen por determinar su rendimiento a través del método de estimación directa simplificada. Por otro lado, y a los efectos de determinar la exclusión del método de estimación objetiva por índices, signos o módulos, debía considerarse el nivel de ingresos y compras del círculo familiar del contribuyente.

En cuanto las deducciones, éstas también se vieron afectadas por diferentes modificaciones normativas, de tal manera que se introdujo a través de la Ley 35/2007, de 15 de noviembre, la deducción por nacimiento o adopción, aplicable sobre la cuota diferencial del IRPF, y la prestación económica de pago único de la Seguridad Social por nacimiento o adopción. Esta norma introdujo una prestación por nacimiento o adopción de hijo, por importe de 2.500 euros anuales por cada hijo nacido o adoptado, para lo cual los beneficiarios debían realizar una actividad por cuenta propia o ajena por la que estuvieran dados de alta en la Seguridad Social en el momento del nacimiento o la adopción, o hubieran percibido en el periodo impositivo anterior rendimientos o ganancias de patrimonio, sujetos a retención o ingresos a cuenta, o rendimientos de actividades económicas por los que se hubieran efectuado los correspondientes pagos fraccionados, que adquiere el carácter de deducción de la cuota diferencial del IRPF, pudiendo percibirse de forma anticipada. Todo ello resultó de aplicación respecto de los nacimientos que se hubieran producido a partir de 1 de julio de 2007, así como de las adopciones que se hubieran constituido a partir de dicha fecha, minorando la cuota diferencial para obtener el resultado de la declaración, y reflejándose la evolución de esta deducción en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Deducción por nacimiento o adopción

<b>Ejercicio</b>	<b>Número de liquidaciones</b>	<b>Deducción (mill. de euros)</b>
2009	259.798	665,3
2008	264.188	672,9
2007	115.777	294,3

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008, 2009 y 2010.

Sobre esta deducción se observa cómo, tras su entrada en vigor en julio de 2007, en dicho ejercicio la cifra de declaraciones, así como el importe deducido, es considerablemente inferior a la de los años posteriores, pero ello no es más que por su introducción en la mitad del periodo impositivo. Tras este ejercicio, en los sucesivos, su acogimiento fue elevado, de ahí los casi 673 millones de euros de minoración en 2008, primer ejercicio completo tras su implantación. Ahora bien, el análisis económico de la aplicación de esta deducción estaba cuantificado en 1.090 millones de euros para 2008, cantidad que supondría una merma en la recaudación de este impuesto. Pero, según los datos comprobados, alcanzó para dicho año la cifra de

672,9 millones de euros, un 38 % menos de lo esperado y muy por debajo, por tanto, de la cantidad presupuestada. Esto pone de manifiesto que hubo un error en la apreciación o impacto que la aplicación que esta deducción supondría sobre el IRPF.

También en 2008 entró en vigor la deducción por alquiler de la vivienda habitual, la cual supuso una minoración adicional sobre la cuota íntegra estatal del 10 % de las cantidades satisfechas en el ejercicio en concepto de alquiler de la vivienda habitual. Esta deducción podían aplicarla los contribuyentes cuya base imponible fuese inferior a 24.020 euros, siendo la base máxima de la deducción 9.015 euros anuales para los contribuyentes con bases imponibles inferiores a 12.000 euros anuales. Además, quedó establecida en 502.440 declaraciones y supuso una minoración total de 184 millones de euros sobre la cantidad a ingresar.

Además, y siguiendo en materia de deducciones, el establecimiento en 2008 de la deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas hizo que disminuyese el protagonismo de los incentivos por inversión en vivienda habitual, lo cual supuso que su peso relativo pasara de 2007 a 2008 del 79 % al casi 44 % respectivamente. Aun así, la LIRPF mantuvo el apoyo fiscal a la adquisición de vivienda habitual, respetando el límite de la base de deducción que existía en el momento y el porcentaje de deducción del 15 %. También es destacable la desaparición de la deducción por doble imposición de dividendos, consecuencia del nuevo tratamiento que éstos tuvieron en el nuevo impuesto, desplomándose así la deducción, tal y como lo recoge la Tabla 7.

**Tabla 7.** Deducción por doble imposición de dividendos

<b>Ejercicio</b>	<b>Número de liquidaciones</b>	<b>Deducción (mill. de euros)</b>
2009	11.412	6,1
2008	22.277	11,4
2007	76.114	43
2006	2.351.362	2.331,20

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2007, 2008, 2009 y 2010.

Como podemos observar en la Tabla 7, mientras en el año previo al periodo objeto de estudio (2006) el importe finalmente deducido superaba los 2.300 millones de euros, al desaparecer la norma de integración de dividendos que anteriormente se contenía en la ley y optar por un sistema clásico de relación entre el impuesto societario y el de la renta de las personas físicas, se produce la desaparición de la deducción por doble imposición de dividendos, siendo el remanente de ésta, procedente de los ejercicios 2003 a 2006 de 43 millones de euros, correspondientes a 76.114 declaraciones. De la misma manera, en 2008 la cantidad aplicada correspondió a la deducción pendiente de los ejercicios 2004 a 2006, presentando una minoración de 11,4 millones de euros, consignados a 22.277 declaraciones. Este cambio fiscal, junto con el efecto que sobre los beneficios tuvo la crisis, supuso una merma en el rendimiento neto por capital mobiliario en el ejercicio 2008, disminuyendo el número de declaraciones presentadas por tal concepto en torno a un 12 %.

Además, sobre las ganancias y pérdidas patrimoniales, la LIRPF introdujo modificaciones al establecer un nuevo tratamiento de las transmisiones efectuadas desde el día 20 de enero de 2006, inclusive, de elementos patrimoniales no afectos a actividades económicas adquiridos con anterioridad a 31 de diciembre de 1994, con respecto a la legislación anterior. Así, la caída de las transmisiones de determinados elementos patrimoniales como consecuencia de las mayores restricciones en la concesión de préstamos por parte de las entidades crediticias ante la incertidumbre en los mercados financieros, junto con la obtención de ganancias patrimoniales bastante menores en 2008 que en 2007, debido a las importantes pérdidas de valor registradas en los activos financieros y en los inmuebles, supuso un retroceso del 44,5 % del saldo de ganancias y pérdidas patrimoniales en relación al importe declarado en 2007, retrocediendo como consecuencia de ello la participación de este componente en la base imponible de 2008 en algo más del 3,5 %, situándose en torno al 4 %.

En lo que a la base liquidable se refiere, en el Título IV de la LIRPF, se estableció que las reducciones sobre la base imponible quedaban limitadas a aquellas vinculadas a situaciones de envejecimiento y dependencia, además de la tradicional por pensiones compensatorias. La base liquidable total en 2008 ascendió a 391.908 millones de euros, de los que 350.137 conformaban la base liquidable general y 41.771 la del ahorro, produciéndose un aumento de la misma del 4,6 % respecto al ejercicio 2007.

Por lo que a la tarifa respecta, y dado que el tipo marginal máximo anterior del 45 % superaba en algo más de un 4 % la media de los países de la OCDE (40,7 %), se consideró la necesidad de minorarlo hasta el 43 %, constituyendo así un incentivo adicional al trabajo personal, además de favorecer a aquellos con rentas más bajas, quienes debían ver simplificada su tributación. La incidencia que esta deflactación de un 2 % en la tarifa tendría sobre los ingresos de 2008, junto con la actualización de los mínimos, se estimó en 1.030

millones de euros. De otro lado, se redujo a cuatro el número de tramos, desapareciendo el tramo que tributaba al 15 %.

El último ejercicio analizado en este trabajo, fue un año en que la economía española atravesaba una situación de recesión, inmersa en un contexto de crisis económica generalizada. En este sentido, las normas introducidas con incidencia en el ámbito tributario y cuyas declaraciones se presentaron en 2009, fueron, entre otras, la elevación, en el impuesto sobre la renta, de 10.000 a 11.200 euros el límite excluyente de la obligación de declarar para los contribuyentes que percibieran determinados rendimientos íntegros del trabajo, establecida a través de la Ley 2/2008, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2009.

Además, con la finalidad de favorecer la recuperación económica, y más concretamente incentivar la creación de empleo, se introdujo una reducción del 20 % del rendimiento neto de las actividades económicas por mantenimiento o creación de empleo, en los ejercicios 2009, 2010 y 2011. Esta reducción sobre el rendimiento neto positivo declarado sería de aplicación, con un límite máximo del 50 % de las retribuciones satisfechas por el conjunto de trabajadores en el ejercicio, siempre que la cifra de negocios fuese inferior a 5 millones de euros, la plantilla media fuese inferior a 25 empleados y se mantuviese o crease empleo respecto a la plantilla media de 2008, residiendo en este último requisito el espíritu para la aplicación de la mencionada reducción. De esta manera, el importe de las rentas de actividades económicas en el ejercicio 2009 fue de 24.936 millones de euros, cifra casi un 13 % inferior a la registrada en el periodo impositivo 2008, lo que produjo que la participación de estos rendimientos en la base imponible de 2009 retrocediera en algo menos de un 1 % al pasar de 2008 a 2009 del 6,9 al 6,1 % respectivamente.

Por otro lado, el Real Decreto-ley 2/2008, de 21 de abril, de medidas de impulso a la actividad económica, introdujo en la LIRPF, e inicialmente para el ejercicio 2008, una deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas, que se restaba de la parte estatal de la cuota líquida del impuesto, de tal manera que los perceptores de rendimientos del trabajo y de actividades económicas pudiesen minorar dicha cuota hasta en 400 euros anuales por contribuyente, siendo por tanto los beneficiarios todos los contribuyentes que obtuviesen rendimientos del trabajo o de actividades económicas en las condiciones previstas en la norma. Esta medida fue desarrollada mediante el Real Decreto 861/2008, de 23 de mayo, norma en la que se establecía el mecanismo para que los efectos económicos de la nueva deducción se anticipasen a este año sin tener que esperar a la presentación de la declaración del IRPF del ejercicio 2008, que se realizaría en el 2009. Además hemos de destacar que esta deducción de 400 euros se aplicaba por declaración y no por contribuyente, de tal manera que no era posible deducir 800 euros en los supuestos de declaraciones conjuntas. Sin considerar las deducciones por maternidad y por nacimiento o adopción, esta nueva deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas supuso en 2008 algo más de 5.300 millones de euros, siendo así el principal motivo por el cual, en dicho año, aumentó en un 87,3 % el importe total de deducciones. De esta manera, esta deducción, junto con la deducción por inversión en vivienda habitual, absorbieron en 2008 el 87,2 % del importe total consignado en concepto de deducciones, ya que en total 16,5 millones de contribuyentes se beneficiaron de esta medida, junto con 1,3 millones de asalariados y pensionistas que dejaron de estar obligados a presentar la declaración del IRPF, suponiendo dicha deducción un ahorro de 6.000 millones de euros para los contribuyentes del IRPF. Posteriormente, en el ejercicio 2009, fue aplicada por casi 13,5 millones de contribuyentes, por un importe total de 5.234 millones de euros, un 2,4 % menos en relación al ejercicio anterior, observándose también cómo la proporción de declarantes que aplicaban esta deducción se concentraba con mayor intensidad en las declaraciones con bases imponibles medias y bajas, puesto que se trataba de una deducción de cuantía fija que beneficiaba principalmente a los contribuyentes de menores rentas. Sobre esto, Beato (2009) al analizar las principales medidas adoptadas en el ámbito de la Política Tributaria durante el periodo impositivo 2008, destacó, en el IRPF, esta deducción de 400 euros para la mejora de la renta disponible de las familias así como la incentivación del consumo, resaltando que algunas de las medidas adoptadas, como ésta, tuvieron como efecto una reducción de los impuestos, mientras otras aumentaron la liquidez en el corto plazo.

Además, el establecimiento de esta deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas hizo que disminuyese el protagonismo de los incentivos por inversión en la vivienda habitual, reduciéndose así tanto el número de liquidaciones como la minoración procedente de la deducción por inversión en vivienda habitual, tal y como se recoge en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Deducción por inversión en vivienda habitual

Ejercicio	Número de liquidaciones	Deducción (mill. de euros)
2009	6.285.795	5.040,40
2008	6.637.283	5.418,10
2007	6.634.947	5.217,60

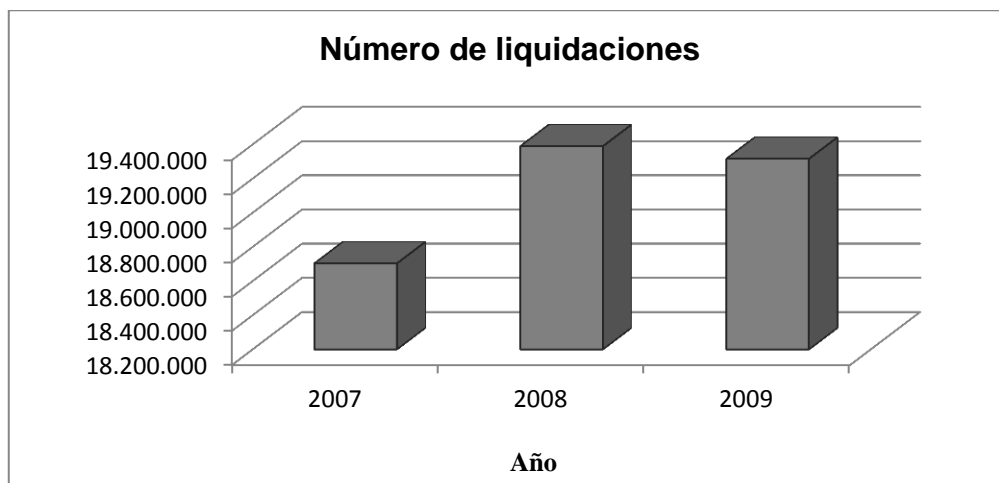
Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008, 2009 y 2010.

Observando la Tabla 8, se aprecia cómo, tras la implantación de la nueva deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas que tuvo su efecto sobre la deducción por inversión en vivienda habitual, concretamente al provocar una menor aplicación de los incentivos para la adquisición de una vivienda, el importe minorado en concepto de esta última cayó en un 7 % en 2009 en relación al ejercicio anterior. Además, de las distintas modalidades de inversión en la vivienda habitual<sup>4</sup> en 2009 destacó la adquisición, con 4.700 millones de euros y casi 6 millones de declaraciones presentadas. En cuanto a la deducción por alquiler de la vivienda habitual, su análisis económico estaba cuantificado por importe de 350 millones de euros para el ejercicio 2009, siendo el resultado finalmente obtenido de 241,8 millones de euros, un 31 % inferior a lo previsto. Sobre esto, Fuenmayor y Granell (2010) ya analizaron la deducción por inversión en vivienda habitual como uno de los instrumentos de política económica más importantes derivados del IRPF, realizando una revisión normativa de la legislación fiscal relacionada con dicha vivienda. Todo ello es destacable puesto que, comúnmente, España se había venido caracterizando por la preferencia de las familias hacia una vivienda en propiedad frente a una vivienda en alquiler, lo cual venía motivado, en parte, por la coyuntura económica que venía facilitando la posibilidad de acceder a una vivienda en propiedad, de tal manera que la principal deducción prevista en la normativa reguladora del IRPF era sin duda la relativa a la inversión en vivienda habitual (Adame y otros, 2004), cosa que se ha ido modificando conforme lo ha hecho la situación económica.

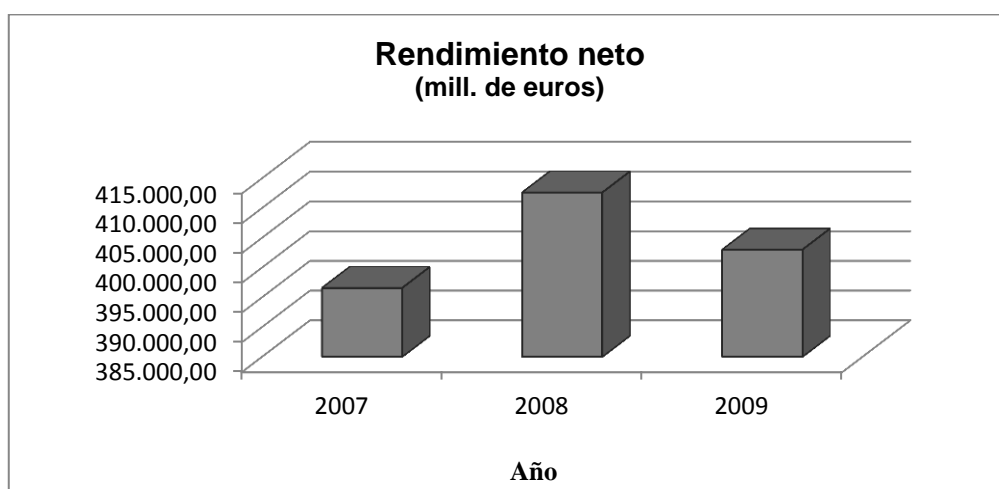
Otra modificación vino de la mano del Real Decreto 1975/2008, de 28 de noviembre, sobre medidas urgentes a adoptar en materia económica, fiscal, de empleo y de acceso a la vivienda, el cual introdujo una disminución del porcentaje de retención en 2 puntos, dirigida a los contribuyentes perceptores de rendimientos del trabajo o actividades económicas que no superasen los 33.007,2 euros anuales y tuviesen derecho a la deducción por inversión en vivienda habitual con financiación ajena, aunque esto no produjese alteración alguna sobre la base imponible o rendimiento neto del tributo. La finalidad de esto no era otra que aumentar la renta disponible de las familias con menores ingresos y con efectos a partir de 1 de enero de 2009, pero realmente ello supuso una inyección de dinero en las rentas de las familias para potenciar el consumo, sin embargo, esto tendría su impacto en la declaración del impuesto, ya que reduciría la cantidad a devolver o aumentaría la cantidad a ingresar, según el caso.

Todos estos cambios en la normativa del IRPF que han sido detallados y desglosados, para el conjunto del periodo analizado, así como su repercusión según qué concepto, han incidido en la base imponible (BI) del impuesto, ya que ésta es el equivalente a la cantidad neta de ingresos gravados de una persona sujeta a este impuesto. Así, la evolución de la base imponible total experimentó oscilaciones no muy significativas en lo que al número de liquidaciones presentadas respecta, pero sí en lo que al rendimiento neto se refiere, tal y como se plasma en los Gráficos 1 y 2. En este sentido, las variaciones que se observan entre los ejercicios 2008 y 2009 no presentan excesiva relevancia, pudiéndose afirmar que la distribución de los contribuyentes por tramos de base imponible en ambos ejercicios fue similar.

<sup>4</sup> Adquisición; construcción, rehabilitación o ampliación; obras e instalaciones de adecuación por razones de discapacidad y cantidades depositadas en cuentas vivienda.



**Gráfico 1**



**Gráfico 2**

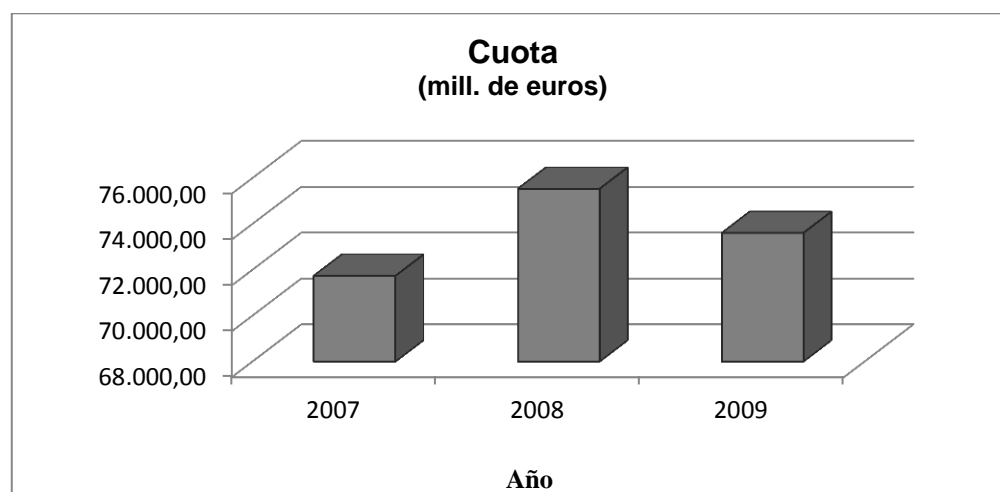
**Gráfico 1 y 2. Base imponible total en el periodo 2007-2009**

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008-2010.

Como se ha detallado con anterioridad, el ejercicio 2008 fue el que mayores modificaciones legislativas experimentó, hecho que quedó reflejado en la evolución de la base imponible durante los tres años que conforman el periodo analizado. De esta manera, y a través del Gráfico 1, podemos observar cómo el número de liquidaciones presentadas, que en 2007 fue 18.702.875, aumentó casi en 700.000 en 2008, disminuyendo en 2009 respecto a éste último año en torno a 74.000 declarantes. De la misma manera, el Gráfico 2 representa el importe correspondiente al rendimiento neto, mostrando cómo éste se incrementó a los 396.579,80 millones de euros en 2007, aumentando un 4 % en el ejercicio 2008, tal y como se observa, y rebajándose a los 403.015,80 millones de euros en 2009, con un aumento en este año del peso relativo de los declarantes con rentas más bajas. Así, y para el conjunto de los años analizados, el aumento del rendimiento neto en 2009, respecto al primer año analizado (2007), no llegó al 2 % una vez introducidas las medidas ya citadas.

Al igual que lo sucedido sobre la base imponible, las modificaciones normativas han repercutido en la base liquidable (BL) del IRPF, de tal forma que sobre la parte general de esta base el efecto vino a ser análogo, experimentándose la mayor variación en el ejercicio 2008, aumentando en dicho año el rendimiento neto alrededor de un 7 %, al pasar, de 2007 a 2008, de 325.120,10 a 350.137,10 millones de euros respectivamente. En el ejercicio siguiente, el importe correspondiente a dicho rendimiento neto descendió de forma mínima, es decir, en 2009 el rendimiento retrocedió respecto de 2008 en poco más de un 1 %, al ser dicho importe de 345.476,80 millones de euros. En este último ejercicio, estos 345.477 millones de euros de base liquidable general más 37.186 millones de euros de base liquidable del ahorro, conformaron los 382.663 millones de euros de base liquidable total, cifra inferior en un 2,4 % a la consignada en el ejercicio 2008. Además, cabe destacar que la base liquidable del ejercicio 2007 no puede compararse con la de ejercicios anteriores, ya que su contenido se modificó notablemente tras la reforma del impuesto.

De una forma similar, la evolución de la cuota íntegra total, y más concretamente del importe de ésta, durante los años analizados, queda plasmada en el Gráfico 3.



**Gráfico 3.** Cuota Íntegra Total en el periodo 2007-2009

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Administración Tributaria de 2008-2010.

Siguiendo la misma línea, el ejercicio 2008 fue el que mayor cambio experimentó a raíz de las medidas introducidas, de manera que la cuota en dicho ejercicio fue de 75.533,30 millones de euros, cifra superior en un 5 % a la obtenida en 2007, y algo más del 2 % superior al importe de 2009, año en el que podemos constatar una importante concentración de la cuota íntegra en las declaraciones que presentaron mayores niveles de base imponible. En este sentido, las medidas que entraron en vigor en 2008, tuvieron su repercusión tanto en el número de declarantes como en el rendimiento neto y la cuota.

Así, y tal y como se ha ido desarrollando a lo largo de este trabajo, se han producido cambios normativos con un impacto superior al esperado, junto con otros cuya repercusión no ha alcanzado el objetivo estipulado. Algunas de las modificaciones legislativas de mayor calado sobre el IRPF, como la deducción por nacimiento o adopción, entre otras, permiten observar cómo la estimación por la que inicialmente se cuantifican dichas medidas para llevar a cabo su implantación, queda lejos del impacto real una vez introducidas y presentadas todas las declaraciones. Además, la difícil estimación económica de muchos de estos cambios hace que haya medidas de las que no sea posible conocer su estimación e impacto posterior.

De la misma manera, podemos contrastar el presupuesto para cada uno de los años analizados, en concepto de IRPF, con la recaudación tributaria líquida del mismo, tal y como se recoge en la Tabla 9, obteniendo así la diferencia entre lo previsto o esperado y el resultado real.

**Tabla 9.** Presupuesto y recaudación por IRPF en el periodo 2007-2009

Ejercicio	Presupuesto (mill. de euros)	Recaudación (mill. de euros)	Diferencia (mill. de euros)
2009	77.444	63.857	-13.587
2008	70.579	71.341	762
2007	73.448	84.311	10.863

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de las Memorias de la Agencia Tributaria de 2007, 2008 y 2009.

Mediante la Tabla 9 podemos apreciar cómo lo presupuestado no siempre se ajusta a lo recaudado, sino que en la mayoría de las ocasiones ambos importes difieren, ya sea en beneficio de la Administración como en detrimento de la misma. Al igual que comentábamos con la interpretación de algunos de los cambios normativos implantados a lo largo del periodo analizado, en la diferencia entre presupuesto y recaudación también tiene su reflejo la crisis, observando cómo en 2008, aunque la recaudación supera lo presupuestado, lo hace en un importe más de 10.000 millones de euros inferior a lo consignado en 2007, seguido del ejercicio 2009 en el que la recaudación no consiguió alcanzar lo presupuestado.

## 4. CONCLUSIONES

El Legislador posee la facultad de influir sobre los ingresos tributarios del Estado, incidiendo, a través de la introducción de diversas modificaciones normativas en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, sobre el número de contribuyentes o el importe finalmente recaudado, en función de los intereses que cada ejercicio requiera. Analizar la forma en que éste influye sobre la recaudación tributaria, el rendimiento neto, las bases o las cuotas, permite mostrar si los distintos cambios normativos que se han aplicado durante los años 2007, 2008 y 2009 han tenido un reflejo o un impacto directo sobre la recaudación efectiva de este tributo.

Esto nos permite apreciar como el Ejecutivo no siempre obtiene el resultado deseado, incluso observamos cómo la finalidad con la que se introducen algunas medidas se aleja por completo del objetivo que se pretendía cubrir. Este es el caso, entre otros, de la deducción por nacimiento o adopción, introducida a través de la Ley 35/2007 y aplicable sobre la cuota diferencial del IRPF. El análisis económico de la aplicación de esta deducción se cuantificó en 1.090 millones de euros para el ejercicio 2008, importe que supondría una merma en la recaudación de este tributo, pero, en función de los datos, éste importe alcanzó para dicho año 672,9 millones de euros, cifra un 38 % inferior a lo previsto y muy por debajo de la cantidad presupuestada, poniéndose así de manifiesto el error que hubo en la apreciación del impacto que la aplicación de esta deducción supondría sobre el IRPF. De igual forma, aunque en menor medida, se produjo un desajuste sobre la deducción por alquiler de la vivienda habitual, cuya cuantificación inicial se estimó en 350 millones de euros para el ejercicio 2009, mientras que el resultado finalmente obtenido fue un 31 % inferior a lo previsto, es decir, 241,8 millones de euros.

De esta manera observamos cómo las modificaciones normativas en su conjunto, así como el impacto que algunas de estas medidas tienen sobre otros componentes del impuesto, como es el caso de la deducción por obtención de rendimientos del trabajo o de actividades económicas y su efecto sobre la deducción por inversión en vivienda habitual, junto con el contexto de crisis económica en que se encontraba el país durante el periodo analizado, han influido sobre los ingresos tributarios procedentes del IRPF, al incidir sobre los rendimientos y minoraciones y éstos sobre las bases y en definitiva sobre la cuota, y al afectar a las deducciones y así al resultado de la declaración.

Todo ello nos permite comprobar que muchos de los cambios que se producen en la legislación vigente, al menos en lo referente a la nueva LIRPF, introducida en 2006 y vigente desde 1 de enero de 2007, no consiguen aquello para lo que se implantaron, de la misma manera que se produce un desequilibrio entre lo presupuestado y lo que finalmente se recauda.

## REFERENCIAS

- ADAME, F.; CASTILLO, J.I.; LÓPEZ, L. (2004): "El sector público y la inversión en vivienda: la deducción por inversión en vivienda habitual en España". *Documentos - Instituto de Estudios Fiscales*, 17, 3-35.
- BEATO, M.D. (2009): "Las medidas de Política Tributaria del Estado frente a la crisis económica". *Presupuesto y gasto público*, 54, 95-113.
- DÍAZ DE SERRALDE, S.; GARCIMARTÍN, C.; RUÍZ-HUERTA, J. (2011): "Progresividad y redistribución en reformas fiscales. Los efectos nivel y distancia: una aplicación al IRPF". *Revista de economía aplicada*, vol. 19, 57, 97-115.
- FUENMAYOR, A.; GRANELL, R. (2010): "Evaluación de la desgravación fiscal a la adquisición de vivienda". *Presupuesto y gasto público*, 59, 157-175.
- GALI, J.; PEROTTI, R. (2003): "Fiscal Policy and Monetary Integration in Europe". *NBER*, 9773, 9-12.
- MARTÍN, F. (2009): "La economía de los Ingresos Tributarios. Un manual de estimaciones tributarias". *CEPAL, Serie Manuales*, 62, 16-17.
- RAYMOND, J.L.; VALDÉS, T.; ARGIMON, I. (1989): "Evolución de la recaudación en el IRPF: determinación de las causas y estimación de efectos". *Investigaciones económicas*, vol. 13, 1, 15-43.



# MODELIZACIÓN DE LOS BIENES PÚBLICOS

**JUAN CARLOS AGUADO FRANCO**

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico  
Universidad Rey Juan Carlos  
Paseo de los Artilleros s/n. 28032 Madrid

e-mail: [juancarlos.aguado@urjc.es](mailto:juancarlos.aguado@urjc.es)  
Teléfono: 630804273

## Resumen

En el contexto de los bienes públicos es bien conocida la posibilidad de que surja una ineficiencia económica debida a que los individuos puedan verse tentados a actuar como "*free-riders*", mostrando una nula disposición a pagar, con la esperanza de que, si ese bien o servicio termina siendo suministrado a un individuo que lo pague, los demás van a poder disfrutarlo igualmente sin incurrir en ningún coste. Si todo el mundo obrase de esa manera, sin embargo, el bien público finalmente no sería suministrado para nadie, disminuyendo el bienestar de los interesados, salvo que el Estado decidiera hacerse cargo de su provisión.

Aunque la comprensión de este planteamiento es inmediata, la plasmación en un modelo de esta realidad, sin embargo, no es tan sencilla. Así, dependerá de los supuestos adicionales que realicemos, tanto de la función de producción del bien público (véase al respecto por ejemplo, Sandler, 1992; Marwell y Oliver, 1993; Heckathorn, 1996 o Kollock, 1998) como de la interrelación existente entre los individuos interesados, lo que nos llevará a la consideración de distintos dilemas, como, entre otros, el del voluntario o el del altruista (Diekman, 1985; Rapoport, 1988; Heckathorn, 1991; Weesie, 1993; Goetze, 1994; Weesie, 1994). En este trabajo se examina la conveniencia de la aplicación de unos u otros modelos en función de las circunstancias presentes en cada caso particular.

*Palabras clave:* bienes públicos, dilemas sociales.

*Área Temática:* Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract

A public good is a resource from which all may benefit, regardless of whether they have helped provide the good; it is non-excludable. A free rider is a consumer who does not pay for a non-excludable good in the expectation that others will. With public goods, the presence of free riders makes it difficult or impossible for markets to provide goods efficiently; the public good must therefore be provided by governments.

Understanding public goods is easy, but modeling public goods is not, because it depends on the relationship between the level of resources contributed toward the production of the public good and the level of the public good that is provided –the production function– (Sandler, 1992; Marwell & Oliver, 1993; Heckathorn, 1996 or Kollock, 1998), and on the relationship between the individuals, with different dilemmas as volunteer's dilemma or altruist dilemma (Diekman, 1985; Rapoport, 1988; Heckathorn, 1991; Weesie, 1993; Goetze, 1994; Weesie, 1994).

*Keywords:* public goods, social dilemmas.

*Thematic Area:* Public economics.

# 1.- INTRODUCCIÓN: LOS BIENES PÚBLICOS

Las principales características que definen a un bien público son dos: por un lado, la imposibilidad de excluir de su disfrute a quien no colabore a su provisión o mantenimiento, y por otro, la ausencia de rivalidad en el consumo, dado que el uso que realice una persona no limita ni disminuye las posibilidades de los demás para hacer uso de ese mismo bien.

Un problema importante que presentan los bienes públicos reside en que, dada la imposibilidad de exclusión descrita, podrá haber individuos que pretendan disfrutar de ese bien sin realizar el pago correspondiente; surge por consiguiente el problema denominado del gorrón o “*free-rider*”, lo que podría llegar a provocar que esos bienes no se produzcan, o se haga en una cantidad inferior a la que podríamos considerar deseable. En efecto, en un dilema de un bien público, todos los que se beneficiarían de la provisión de un bien público encuentran costoso contribuir, y preferirían que otros pagaran por el bien en su lugar. Si cada uno sigue la estrategia de equilibrio, el bien no será suministrado o será infra-suministrado (Ostrom, 1998).

Marwell y Ames (1979) afirman que el problema del “*free-rider*” que se plantea en economía se identifica con la situación planteada en el “dilema del prisionero” que se estudia desde la óptica de la psicología, y que no deja de ser en una u otra formulación un problema de acción colectiva. No obstante, en este trabajo, nos cuestionaremos más adelante si el “dilema del prisionero” es la única forma de modelizar el problema del *free-rider* que se puede presentar en el suministro de los bienes públicos, o si por el contrario pueden existir otro tipo de dilemas sociales<sup>1</sup> que en determinadas circunstancias puedan reflejar más fielmente la estructura del problema examinado. La pregunta a la que en este ámbito según Marwell y Ames se ha de dar respuesta sería la de cuándo un grupo actuará para maximizar su interés colectivo cuando ese comportamiento entra en conflicto con la maximización individual de sus intereses a corto plazo. Para intentar darle respuesta realizan experimentos acerca de la provisión de bienes públicos, concluyendo que el tamaño del grupo puede ser un factor relevante en este contexto.

Holt y Laury (1997) también investigan experimentalmente acerca de la provisión voluntaria al suministro de un bien público, prestando especial atención a los efectos que tendrían sobre la actitud de los individuos la introducción de un periodo de comunicación y un cambio en los rendimientos que proporcionaría la inversión en un bien privado alternativo a la contribución al bien público<sup>2</sup>.

Por otro lado, ante una situación en la que algunas personas se comporten como “*free-riders*” en el suministro de un bien público, otras personas que inicialmente tuvieran una predisposición a pagar pueden modificar su actitud si piensan que el número de individuos que muestran dicha disposición será insuficiente como para que se produzca la provisión del bien público, y sus esfuerzos sean baldíos, especialmente en los casos en los que se requiere que sean un número mínimo de personas quienes colaboren a la consecución o el suministro de ese bien público.

Finalmente, según cómo sea la función de producción del bien público, puede haber ocasiones en las que la colaboración de algunos individuos pueda ser innecesaria y redundante, por lo que algunos puedan decidir no cooperar al suministro del bien público.

Vemos por tanto que la dinámica de comportamiento de los grupos, incluido su tamaño; la posibilidad o no de comunicación entre los implicados, las variaciones en los rendimientos de inversiones alternativas, el contagio de los comportamientos no cooperativos y la forma de la función de producción pueden ser algunos de los factores relevantes para que se presente en mayor o menor medida el problema del “*free-rider*” en el suministro de los bienes públicos.

Una característica interesante, por tanto, que se presenta en los bienes públicos, como acabamos de señalar, es la que hace referencia a las relaciones existentes entre el nivel de recursos aportados a la producción de un determinado bien público por parte de los contribuyentes y el nivel de provisión que se alcance a conseguir de dicho bien público.

Esta relación se conoce como la función de producción (véase Marwell y Oliver, 1993, o Heckathorn, 1996).

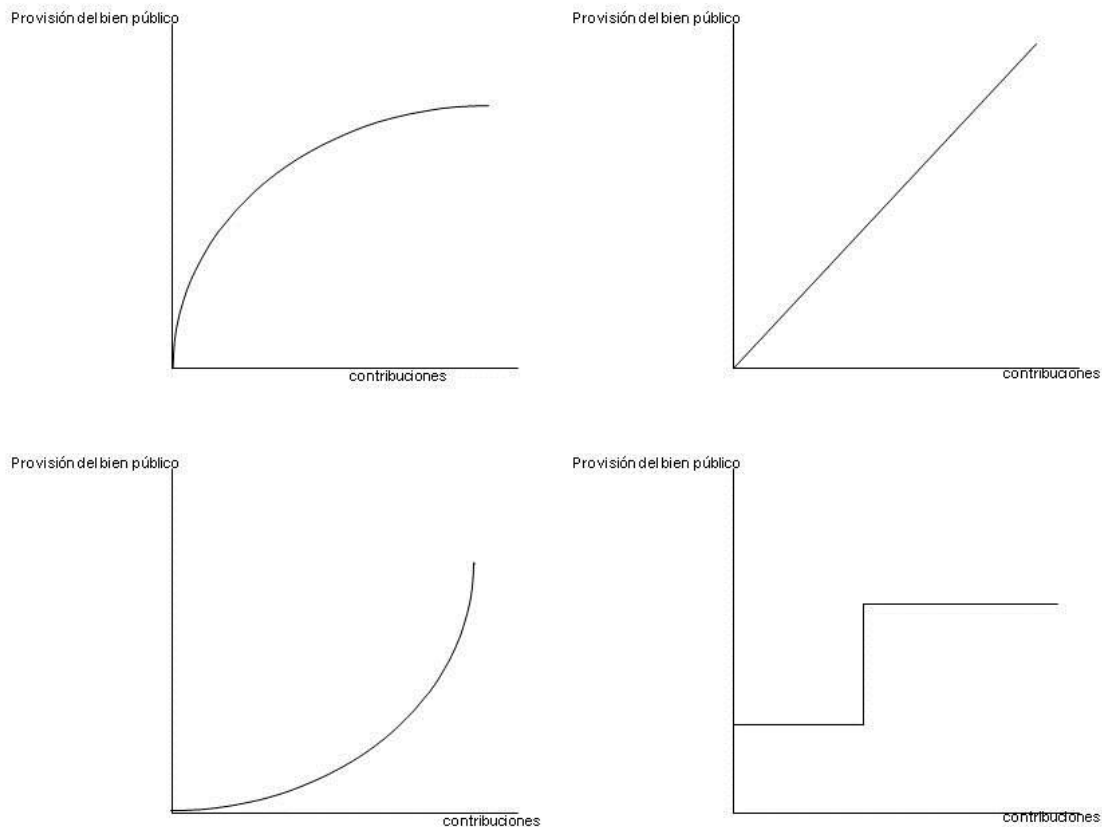
---

<sup>1</sup> Podríamos definir los dilemas sociales, siguiendo a Kollock (1998), como esas “*situaciones en las que la racionalidad individual lleva a una irracionalidad colectiva*”, es decir, son las que se producen cuando los agentes implicados, al buscar la maximización de su bienestar individual, actúan de forma que el resultado que consiguen no resulta ser el mejor para ellos. Son situaciones que tienen al menos un equilibrio ineficiente. Es ineficiente porque existe al menos otro resultado en el que todos estarían mejor, y es un equilibrio porque nadie tiene incentivos individualmente para cambiar su comportamiento, -constituyendo por tanto, aunque el autor no lo diga expresamente, un Equilibrio de Nash (1951)-.

<sup>2</sup> Para un análisis de las decisiones de los individuos entre adquirir bienes privados o colaborar al suministro de un bien público, considerando la renta del individuo y el comportamiento esperado del resto, así como ese análisis buscando el óptimo en una economía de dos personas, véase Cornes y Sandler (1985)

Aunque las funciones de producción pueden adoptar muy variadas formas, existen cuatro funciones básicas con las que poder modelar las dinámicas más importantes en los dilemas de los bienes públicos, que son las que se muestran a continuación en la figura nº 1. Otras formas de la función de producción no serían más que combinaciones de las aquí presentadas.

Figura nº 1: distintas funciones de producción de bienes públicos en función del número de contribuyentes.



Fuente: adaptación de Kollock (1998)

Con una función de producción cóncava, como la del gráfico superior izquierdo, las contribuciones iniciales tienen el mayor efecto, mientras que las siguientes muestran unos rendimientos (entendidos estos como el nivel de provisión del bien público) cada vez menores.

Si la función de producción es lineal, como la del gráfico superior derecho, cada contribución adicional produce un rendimiento constante.

Por otro lado, si la función de producción es convexa, como la del gráfico inferior izquierdo, las primeras contribuciones producen un rendimiento pequeño, mientras que son cada vez mayores cuanto mayor sea el número de contribuciones que se realicen.

Finalmente, en el gráfico inferior derecho podemos apreciar lo que en la literatura se conoce como una función de producción “*step-level*”, en la que es necesario que se produzca un determinado nivel de contribuciones concreto para que aumente el nivel de provisión del bien público. Si no se alcanza ese nivel, los esfuerzos de los contribuyentes son baldíos.

En la literatura se conoce habitualmente a los juegos en los que existe esta función de producción “*step-level*” como juegos de *minimal contributing set* (MCS) es decir, que requieren de un conjunto mínimo de contribuyentes para que se suministren, como se puede apreciar por ejemplo en los trabajos de Van de Kragt, A.; Orbell, J.M. y Dawes, R.M. (1983), Rapoport, A. (1985), Rapoport y Bornstein (1989), Erev y

Rapoport (1990).

La contribución de otros individuos por encima de ese nivel puede considerarse redundante e innecesaria hasta que se pueda alcanzar otro nivel, y así sucesivamente.

La obra de referencia para entender la lógica de la acción colectiva es la de Olson (1965). En ella, pone de manifiesto que los individuos miembros de un grupo grande, si actuaran racionalmente, no harían una contribución voluntaria al suministro de un bien público.

Siempre que en un grupo grande de individuos —o de empresas, Estados, etc.—, haya un interés común en la producción de un bien público, cada uno de ellos se enfrentará a la disyuntiva de contribuir o no. Por el propio hecho de que el grupo es grande, la contribución que cada uno realice habrá de ser necesariamente un porcentaje muy pequeño del total; contribuya o no al suministro del bien público, éste se producirá en una cantidad imperceptiblemente distinta. De ese modo, si no contribuye, podrá disfrutar de él del mismo modo que si lo hiciera.

Por el contrario, si contribuye, y los demás no lo hacen, el bien no se producirá, o solamente se hará en una cantidad prácticamente imperceptible. En ese caso, el esfuerzo de colaborar no se ve recompensado, y lo más racional es no contribuir a producir el bien.

Todd Sandler (1992) dedica todo un libro a la acción colectiva, su teoría y aplicaciones. Comienza el mismo caracterizando el momento en el que surge una situación de acción colectiva, como aquel en que se necesitan los esfuerzos de dos o más individuos para conseguir un resultado. Asimismo, pone como ejemplo de situaciones de acción colectiva a las actividades que implican la mejora del bienestar de un grupo.

El estudio de la acción colectiva se centra para Sandler en el análisis de los factores que llevan a los individuos a coordinar sus actividades para mejorar su bienestar colectivo. Se pregunta, por ejemplo, por qué algunas formas de acción colectiva —como conducir por la derecha— se autoimponen, mientras que otras —como cooperar en una situación de “dilema del prisionero”— no lo hacen. Siguiendo a Olson, examina cómo influyen en ello el tamaño del grupo, su composición, y el diseño institucional.

Russell Hardin (1971) plantea que las situaciones de acción colectiva de contribución a un bien colectivo pueden ser plasmadas a través de un “dilema del prisionero”, puesto que el esfuerzo individual para alcanzar su propio interés por parte de los implicados imposibilitará su satisfacción; si el bien colectivo no se proporciona dejarán de percibir un beneficio que sería superior al coste en que incurrirían al ayudar al suministro de ese bien para el grupo.

En el ejemplo numérico que utiliza, supone que se obtienen dos unidades de bien colectivo por cada unidad que pague cada miembro del grupo. Las dos posibles estrategias, por tanto, son contribuir con esa unidad o no. El bien colectivo se reparte equitativamente entre todos los miembros del grupo, independientemente de que hayan decidido colaborar, o no, a su consecución. De este modo, la contribución que realice un miembro del grupo para la consecución del bien colectivo es de sólo una utilidad marginal para sí mismo, mientras que su pago incrementa en casi toda la cantidad que no paga, si es ésta la decisión que toma.

Dado que el beneficio se reparte por igual entre todos, no hay posibilidad de exclusión. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en los bienes públicos estrictamente considerados, sí que podemos entender que existe rivalidad, dado que el bien colectivo no está en su totalidad a disposición de cada individuo interesado, sino que la parte que disfruta cada uno hace disminuir el total del bien en cuestión.

Como se puede comprobar, este esquema estaría más cercano por tanto a la concepción de la tragedia de los comunes; podemos entender que la aportación que cada cual hace al bien colectivo consiste en el hecho de abstenerse de extraer cantidades del recurso por encima de lo que sería sostenible, redundando este beneficio en el conjunto —donde sí que habrá rivalidad en el uso—, y le supone un coste en el sentido de que deja de ganar por no aprovechar en mayor medida el recurso.

En efecto, la tragedia de los comunes presenta algunas analogías interesantes con el suministro de bienes públicos.

De hecho, como señalan Dawes (1980), Fleishman (1988), Sell y Son (1997) o Apesteguía y Maier-Rigaud (2006), tradicionalmente los bienes públicos y los recursos que pueden verse afectados por la tragedia de los comunes han sido tratados de manera similar. Esto es debido a las similitudes presentes en la matriz de pagos de ambos: en los dos casos, el pago individual por la defección es mayor que el pago por contribuir, del mismo modo que todos los individuos recibirán un pago menor si la cooperación cae por debajo de un determinado porcentaje.

Así, la incapacidad de la exclusión presente en ambos tipos de situaciones, junto con el hecho de que tanto los bienes públicos como los recursos de propiedad común —o libre acceso— se representan a menudo como

un dilema del prisionero (Ledyard, 1995; Ostrom, 1995, Gintis, 2000; Camerer 2003; Sandler y Arce, 2003), ha llevado a muchos autores a tratar a ambos dilemas sociales de forma equivalente.

Sin embargo, las diferencias entre ambos tipos de dilemas sociales son perceptibles. En efecto, el libre acceso presente en la tragedia de los comunes se asemeja a la imposibilidad de exclusión que caracteriza a los bienes públicos aunque, por otro lado, la ausencia de rivalidad en el consumo de los bienes públicos choca frontalmente con la rivalidad total en el uso del recurso existente en la tragedia de los comunes, que se plasma en comportamientos guiados por la “regla de captura”.

A pesar de ello, los intereses entre los distintos agentes involucrados en una tragedia de los comunes no están totalmente enfrentados, pues, como ocurre en el dilema del prisionero, puede alcanzarse una situación global mejor si se alcanza una cooperación entre los interesados que si se comportan de modo competitivo, sin cooperar en la conservación del recurso.

Como Sell y Son (1997) señalan, los bienes públicos se crean gracias a contribuciones individuales; la gente debe aportar su dinero –que poseen previamente, y del que pueden disponer de manera individual-, y contribuyen con él al suministro de un bien público.

Ya hemos señalado que en los bienes públicos rige el principio de “no exclusión”, por lo que cada cual va a poder utilizarlo independientemente de cuál haya sido su contribución individual –y cada cual conoce que tendrá ese acceso al bien-. Los recursos naturales objeto de la tragedia de los comunes, en contraste, están ya sujetos al principio de “no exclusión” al encontrarse en un régimen de libre acceso.

En este caso, dado que la gente puede considerar que ya posee el bien, puede ser considerado como parte de la riqueza de la persona –aunque sea poseído igualmente por otros-. En estas circunstancias, por consiguiente, el dilema social gira en torno a restringir el uso del recurso –y no al hecho de aportar a su suministro-.

La cantidad del recurso disponible depende de cuánto aportan los sujetos implicados –escenario de bienes públicos- o de cuánto dejan de extraer –escenario de tragedia de los comunes-, y también de la forma en la que se relacione este hecho con el nivel de recursos que finalmente esté disponible. En el caso de los recursos sujetos a la tragedia de los comunes, los agentes implicados deben tomar parte del recurso para obtener cualquier beneficio individual, pero el recurso puede degradarse completamente si se utiliza a un ritmo excesivo. Por tanto, el problema en esta situación se centra en utilizarlo moderadamente de forma que el recurso se pueda regenerar y todos puedan seguir disfrutándolo a lo largo del tiempo.

En los dilemas de los bienes públicos, los individuos deben aportar ciertos recursos para obtener un beneficio individual, pero es necesario que se produzcan algunas contribuciones para que el bien público pueda existir. En este sentido, Sell y Son (1997) comparan los bienes públicos con los recursos renovables en régimen de libre acceso, afirmando en el entorno de los dilemas sociales que los problemas de bienes públicos normalmente centran su atención en realizar aportaciones de recursos individuales para crear o mantener un recurso común, mientras que los problemas de recursos de propiedad común y de recursos de libre acceso se centran en las restricciones individuales a extraer del recurso.

Veremos a continuación de qué forma se puede modelizar esquemáticamente la estructura de pagos en la contribución a la producción de un bien público, lo que nos permitirá analizar las relaciones de interdependencia que se establecen entre los individuos interesados por el suministro de un bien público.

## **2.- MODELIZACIÓN DE LOS BIENES PÚBLICOS**

Muchos autores consideran que la situación de interdependencia que se presenta en los bienes públicos responde al planteamiento del “dilema del prisionero” (Marwell y Ames, 1979, Ledyard, 1995; Ostrom, 1990; Gintis, 2000; Camerer, 2003; Sandler y Arce, 2003).

### **2.1. BIENES PÚBLICOS COMO “DILEMA DEL PRISIONERO”**

Parece por tanto oportuno que nos detengamos en el estudio de las características que definen a este juego. El “dilema del prisionero” es un juego en el que hay dos individuos que han de optar entre cooperar o no cooperar, y la mejor elección para cada uno de ellos, independientemente de la estrategia que lleve a cabo el otro, es la de no cooperar –es un equilibrio en estrategias dominantes-.

El equilibrio que alcanzan de ese modo, sin embargo, no es deseable socialmente. De hecho, se podrían

producir mejoras paretianas si ambos individuos optaran por cambiar de estrategia y decidiesen cooperar<sup>3</sup>. Más aún, la combinación de estrategias no cooperativas arroja el único resultado que no es un óptimo de Pareto.

Los principales motivos por los que ambos individuos tienen esa estrategia dominante no cooperativa en un “dilema del prisionero” son dos: (1) intentar obtener el pago del “gorrón” o *free-rider* –no cooperando mientras el otro sí que lo hace, aprovechándose de su esfuerzo y obteniendo de esa manera el mejor pago de los disponibles-, y (2) no obtener el pago del “pardillo”, o del incauto, que es aquel que obtiene quien coopera mientras que los demás –en el caso de un juego bipersonal, el otro jugador- no lo hacen, con lo que se recibe el peor pago de los posibles<sup>4</sup>.

La estructura de los pagos en un “dilema del prisionero” es la representada en la figura nº2.

Figura nº2: Ordenación de los pagos en un “dilema del prisionero”

		Jugador 2	
		Cooperar	No cooperar
Jugador 1	Cooperar	$R, R$	$P, T$
	No cooperar	$T, P$	$C, C$

donde:

$$T > R > C > P.$$

Las letras utilizadas nos sirven para describir los pagos en los distintos escenarios, de forma que  $T$  es el pago de la “tentación” que supone adoptar la estrategia de no cooperar si el otro sí que lo hace;  $R$  es la “recompensa” que los dos obtienen por haber tenido ambos jugadores un comportamiento cooperativo;  $C$  es el pago de “castigo”, por el hecho de que la estrategia seguida por ambos jugadores es la no cooperativa; y  $P$  es el pago del “pardillo”, que es el que percibe el jugador que muestra una actitud cooperativa mientras que es “traicionado” por el otro, que decide no cooperar<sup>5</sup>.

En muchas ocasiones, se impone un requisito adicional a la matriz de pagos del “dilema del prisionero”:  $P + T < 2R$ ; es decir, que la suma de los pagos que obtienen ambos jugadores en una situación en la que uno coopera y el otro no lo hace, ha de ser menor que el pago que obtienen ambos –en conjunto- cooperando.

Este requisito implica que los jugadores no pueden obtener un pago superior al correspondiente a una situación cooperativa llegando, por ejemplo, a un acuerdo en el que uno coopera y el otro no, y después se reparten el pago conjunto –contraviniendo el supuesto de aislamiento o ausencia de información acerca de la estrategia seguida por el otro-.

El Equilibrio de Nash que surge, como fácilmente puede comprobarse analizando los pagos de la representación en forma matricial del juego, es el de la ausencia total de cooperación; la mutua defección. Al tratarse de un Equilibrio de Nash en estrategias dominantes, además, sabemos que es imposible que surja ningún otro Equilibrio de Nash en estrategias mixtas<sup>6</sup>.

El dilema se plantea, por consiguiente, debido a que si ambos cooperasen se encontrarían en la mejor situación colectiva, pero existe el miedo a adoptar una estrategia cooperativa y obtener el peor pago como

<sup>3</sup> En ocasiones se ha argumentado (p. ej. Marinoff, 1990) que si en lugar de utilizar el principio de la dominancia se emplease el de la maximización de la utilidad esperada, calculando la utilidad esperada de cada fila o columna de la matriz de pagos y seleccionando la fila o columna en la que la utilidad esperada fuese máxima, ambos jugadores deberían optar por cooperar. Esto, no obstante, supone una dependencia probabilística completa que afirma que está apoyada firmemente en la literatura del dilema del prisionero, pero que estaría obviando o al menos minusvalorando la importancia de los incentivos del miedo y la avaricia que se explican en el párrafo siguiente.

<sup>4</sup> Véase Dawes et al. (1986). La distinción entre los dos tipos de incentivos –“pardillo”, también conocido como pago del incauto, y pago del *free rider*- ya la había realizado Coombs (1973) unos años antes, denominándolos “miedo” y “avaricia”, respectivamente, sentando que ambos son redundantes, y que cualquiera de ellos sería suficiente por sí mismo para predecir la ausencia de cooperación.

<sup>5</sup> En inglés se utilizan las letras  $T$ ,  $R$ ,  $P$  y  $S$ , que denotan, respectivamente, los pagos de *temptation*, *reward*, *punishment* y *sucker*.

<sup>6</sup> Una estrategia mixta es aquella en la que el jugador no elige emplear únicamente una estrategia, sino que puede utilizar una combinación lineal de varias estrategias, otorgando una probabilidad al hecho de utilizar una u otra. Evidentemente, la suma de las probabilidades de utilizar cada una de las estrategias puras ha de ser 1. Si los individuos cuentan con una estrategia dominante –en la que obtienen siempre mejores pagos que con las demás-, lógicamente, nunca utilizarán estrategias mixtas.

consecuencia de la “traición” del otro, si es que este no actúa de la misma manera.

Como hemos visto, en el dilema del prisionero está presente también, además de ese miedo a la “traición” del otro, la tentación de no cooperar esperando que el otro sí que lo haga, buscando obtener de esa manera el pago del “free rider” o gorrón, que busca aprovecharse del beneficio que supone que el otro coopere, pero sin incurrir él en los costes que supone la cooperación<sup>7</sup>.

El Equilibrio de Nash, fruto de la estrategia no cooperativa de ambos jugadores, como dijimos, es ineficiente, pues el pago  $C$  es menor que el pago  $R$ , y ambos jugadores podrían mejorar por tanto su situación variando sus respectivas estrategias.

En efecto, partiendo de un Equilibrio de Nash no cooperativo, se podría producir una mejora paretiana si ambos individuos decidiesen modificar su estrategia y cooperasen<sup>8</sup>. Sin embargo, tratándose de un Equilibrio de Nash, por definición ninguno de ellos tiene incentivos *individualmente* para realizar dicho cambio –puesto que  $C > P$ –.

En esta línea, Elster (1985), citando a Schelling (1978a), define los problemas de acción colectiva –desde una perspectiva fuerte– como aquellos que cumplen dos condiciones: cada individuo obtiene mayores beneficios en condiciones de cooperación universal que en condiciones de defección universal, y cada cual obtiene más beneficios si se abstiene de cooperar, independientemente de lo que hagan los demás.

Una definición más débil, para este autor, consistiría en conservar la primera condición enunciada, sustituyendo la segunda por otras dos: la cooperación es individualmente inestable e individualmente inaccesible. Por individualmente inestable entiende esa situación en la que se tienen incentivos por parte de cada individuo para cambiar de estrategia en una situación de cooperación universal, mientras que por individualmente inaccesible entiende que nadie tiene incentivos para cooperar si se encuentra en una situación de ausencia de cooperación universal.

Aunque conceptualmente presenten diferencias, a efectos prácticos de la formulación como un juego bipersonal, ambas acepciones –fuerte y débil–, no obstante, son equivalentes. En efecto, en la matriz de pagos mostrada en la figura nº 3, en la acepción fuerte, la primera condición implica que se cumpla la desigualdad  $a > d$ . La segunda condición supone que  $c > a$  y que  $d > b$ . De estas tres desigualdades, por tanto, obtenemos una ordenación de los pagos como la siguiente:  $c > a > d > b$ .

En la acepción débil, se mantiene la primera condición  $a > d$ , y la segunda se sustituye por dos:  $c > a$  y  $d > b$ . Como se puede apreciar, por tanto, desde un punto de vista práctico de la modelización de las situaciones, ambos enfoques son equivalentes y corresponden como vimos a un “dilema del prisionero” –a diferencia del ejemplo de Sandler (1992) que como veremos más adelante se correspondería con un juego del seguro–.

Figura nº 3: Pagos en una situación de interdependencia estratégica

		Jugador 2	
		Cooperar	No cooperar
Jugador 1	Cooperar	$a, a$	$b, c$
	No cooperar	$c, b$	$d, d$

## 2.2. BIENES PÚBLICOS ENTENDIDOS COMO OTROS DILEMAS SOCIALES

No obstante, aunque la forma habitual de modelizar los dilemas sociales que generan problemas de acción colectiva sea a través del “dilema del prisionero”, no hay una única forma correcta de representar los dilemas sociales, incluidos los problemas en el suministro de bienes públicos; los distintos modelos que se

<sup>7</sup> Cabría preguntarnos en este punto si existe alguna diferencia en el comportamiento cooperativo entre los economistas y el resto de personas; como se plantean Frank et al. (1993), ¿estudiar Economía inhibe la cooperación?

<sup>8</sup> Otra cuestión diferente sería si los jugadores de dilemas del prisionero bipersonales pudiesen elegir con quién están dispuestos a jugar, o si quieren jugar o no. Véase al respecto a Hauk y Nagel (2001) y Orbell y Dawes (1993), respectivamente.

desarrollen dependerán de los supuestos que se realicen acerca de la situación analizada, lo que conducirá a extraer, lógicamente, conclusiones que pueden llegar a ser muy diferentes.

En efecto, partiendo de un “dilema del prisionero”, y modificando ligeramente los valores relativos de los pagos, podemos encontrar dos tipos de juegos diferentes que pueden estar relacionados con la representación de dilemas sociales.

De ese modo, si la mutua cooperación proporciona unos pagos mayores que la defección parcial, estaremos ante un juego de coordinación o seguro. Un error común es considerar que este tipo de juegos no presenta un dilema y lleva de manera inevitable a la mutua cooperación, hecho este que no tendrá lugar en todos los casos, pues dependerá de las expectativas que cada cual tenga respecto de cuál vaya a ser el comportamiento del otro jugador.

En esta línea, Sandler (1992) muestra la situación que se presenta ante la necesidad de contribuir a la financiación de un bien público como un juego entre 2 jugadores, en el que la contribución de ambos genera un beneficio de 10 unidades a cada jugador, y el pago neto es resultado de restar a dicho beneficio la contribución realizada, que ha de ser de 6 unidades.

Si sólo un jugador decide contribuir, incurre en los costes de su contribución, pero el bien público no llega a suministrarse por la ausencia de contribución del otro jugador. La contribución que realiza el jugador que decide cooperar, por tanto, en ese caso, es baldía. Obviamente, quien no contribuye obtiene un pago de cero (y esto es así puesto que no tiene beneficios pero tampoco incurre en costes).

Como podemos apreciar en la figura nº 3, dada la estructura de pagos descrita, existen dos equilibrios de Nash correspondientes a las situaciones en las que ambos individuos adoptan la misma estrategia, siendo el equilibrio cooperativo Pareto-superior respecto del otro.

Figura nº3: Juego bipersonal con cooperación necesaria de ambos jugadores para el suministro de un bien público.

		Jugador 2	
		Cooperar	No cooperar
Jugador 1	Cooperar	4, 4	-6, 0
	No cooperar	0, -6	0, 0

Fuente: Sandler (1992), pág. 39.

Entre otros autores, Runge (1984) muestra cómo el problema del seguro requiere que se desarrollen instituciones económicas y políticas encaminadas a la coordinación de las expectativas para poder superar este tipo de dificultades y acceder a la acción colectiva.

De hecho, en estos juegos la cooperación no es una estrategia dominante, y si un individuo piensa que el otro no va a cooperar, lo mejor que puede hacer es no cooperar tampoco. Esto ocurre porque los juegos de coordinación o seguro, como hemos visto en el ejemplo de Sandler (1992), tienen dos Equilibrios de Nash en estrategias puras, el de la cooperación mutua y el de la mutua defección, siendo el primero el óptimo.

Es importante señalar que entre los incentivos que están presentes en este tipo de juegos y que afectarán a la estrategia que lleven a cabo los jugadores sí que figura el miedo a obtener el pago del “pardillo” como ocurría en el “dilema del prisionero”, pero a diferencia de lo que ocurre en ese juego, no aparece la avaricia que llevaría a intentar explotar al otro (Simpson, 2004).

De hecho, existe una línea de investigación bastante interesante en la que se afirma que pueden producirse procesos de transformación en la forma de concebir estas relaciones de interdependencia, de forma que los implicados en el juego pueden transformar subjetivamente un “dilema del prisionero” en un “dilema del seguro” y tomar sus decisiones de cooperación o defección como si realmente se tratase de este segundo juego, dadas sus expectativas acerca de la actitud cooperativa de los demás (Hayashi et al. 1999, Simpson, 2004).

Otro tipo de juego que podemos obtener mediante la modificación de la ordenación de los pagos del “dilema



del prisionero” es el “juego del gallina”. En este juego, la mutua defección proporciona peor pago que la cooperación unilateral, como ocurre a continuación en el ejemplo de la figura nº 4.

Figura nº 4: el juego del gallina

		Jugador 2	
		Cooperar	No cooperar
Jugador 1	Cooperar	A, W	B, X
	No cooperar	C, Y	D, Z

Donde se cumplen las siguientes desigualdades:

$$C > A > B > D$$

$$X > W > Y > Z$$

Podríamos interpretar este juego como una situación en la que cada individuo puede producir por separado una renta que beneficiará a ambos, incurriendo para ello en un coste.

Como se puede apreciar, se trata de una situación en la que existen dos equilibrios de Nash en estrategias puras, correspondientes a las combinaciones de estrategias en las que uno coopera y el otro no lo hace.

Partiendo del ejemplo de Sandler de la figura nº 3, variaremos a continuación los pagos para observar en la figura nº 5 una situación con características muy similares a las descritas del “juego del gallina”. En concreto, consideraremos que basta con la aportación de uno de los jugadores para conseguir un bien común.

Supongamos que esa aportación supone un coste de 6 unidades para quien coopere, mientras que los beneficios que genera para ambos son de 10 unidades, siendo suficiente para obtener ese beneficio que únicamente uno de ellos realice la aportación. En ese caso, la matriz de pagos quedaría como podemos ver en la figura nº 5.

Figura nº 5: situación en la que la aportación de un jugador es suficiente para conseguir un bien común.

		Jugador 2	
		Cooperar	No cooperar
Jugador 1	Cooperar	4, 4	4, 10
	No cooperar	10, 4	0, 0

Como se puede apreciar en la figura nº 5, en esta situación hay dos Equilibrios de Nash, que se corresponden con los casos en los que uno solo de los jugadores adopta la estrategia cooperativa, obteniéndose en conjunto de esta forma una mejor situación colectiva que si ambos cooperasen.

Aunque la mutua cooperación es la meta clara tanto para el “dilema del prisionero” como para el juego de

coordinación, esto no necesariamente se cumple para el “juego del gallina”; si una persona puede producir ese beneficio común, no tiene sentido que el otro duplique los esfuerzos. En efecto, en este tipo de situaciones, los equilibrios de Nash en estrategias puras del juego bipersonal se producen en aquellas situaciones en las que uno de ellos coopera y el otro no lo hace.

Un claro ejemplo de las pequeñas modificaciones que se precisan para obtener distintas estructuras de juegos que muestren distintos dilemas sociales es la siguiente, extraída del trabajo de Simpson (2003):

Figura nº 6: Matrices de pagos para tres dilemas sociales

Dilema del prisionero (miedo y avaricia)

		Jugador 2	
		C	D
Jugador 1	C	3, 3	1, 4
	D	4, 1	2, 2

$$T = 4 > R = 3 > P = 2 > S = 1$$

Miedo (no avaricia)

		Jugador 2	
		C	D
Jugador 1	C	4, 4	1, 4
	D	4, 1	3, 3

$$T = R = 4 > P = 3 > S = 1$$

Avaricia (no miedo)

		Jugador 2	
		C	D
Jugador 1	C	2, 2	1, 4
	D	4, 1	1, 1

$$T = 4 > R = 2 > P = S = 1$$

### 3. MODELIZACIÓN DE BIENES PÚBLICOS N-PERSONALES

Extrapolando el análisis a un número de jugadores mayor de dos podemos encontrar un juego, muy parecido en su planteamiento al “dilema del prisionero”, que es el llamado “dilema del voluntario”. En este tipo de juego, basta con que una persona se sacrifique por el bien del conjunto para que un determinado bien público sea suministrado, como hemos visto que podíamos interpretar que ocurría en el “juego del gallina”. Sin embargo, como sucede en el “dilema del prisionero”, sigue existiendo una estrategia dominante, la de no cooperar –en este caso, no sacrificarse-, pues en ese caso se goza del bien público pero se han de padecer los costes, siempre y cuando se espere que otro lo haga. En caso contrario, se ha de cooperar pues  $U-K > 0$  (véase la tabla adjunta). Parece más “razonable” quedarse esperando a que sea otro quien se sacrifique... lo que puede llevar a que finalmente nadie lo haga.

Como Diekmann (1985) lo plantea es conforme a la tabla de la figura nº 7, en la que las columnas muestran el número de voluntarios para la aportación de ese bien público a excepción del interesado:

Figura nº 7: Dilema del voluntario en la aportación a un bien público

	0	1	2	...	n-1
C	$U-K$	$U-K$	$U-K$	...	$U-K$
D	0	$U$	$U$	...	$U$

Fuente: Diekmann (1985)

donde  $U$  es la utilidad que proporciona el bien público,  $K$  son los costes en los que se ha de incurrir para obtener dicho bien público,  $C$  es la estrategia cooperativa y  $D$  la defectiva, y se cumple que:

$$U-K > 0$$

$$N \geq 2$$

Un ejemplo que pone Diekmann de este tipo de juego, citando a Darley y Latané (1968), es lo que denominan “difusión de responsabilidad”, que sucede cuando se produce un accidente o un crimen. En esas circunstancias, la gente se queda con la conciencia más tranquila si ve que hay alguien que ayuda al o a los afectados –algo que implica unos costes para quien lo realiza-. Así, todo el mundo estaría inclinado a no ayudar esperando que algún otro lo haga.

Este mismo dilema lo plantea Rapoport (1988) con un ejemplo numérico (figura nº 8), en el que considera que el bien público es valorado por los individuos como una utilidad de 10, mientras que el coste en el que incurre cada individuo que voluntariamente coopere es de 5. En este caso, en columnas tenemos el número de personas que son voluntarios para el suministro de ese bien público:

Figura nº 8: Ejemplo numérico del dilema del voluntario

	0	1	2	3	...	...	n
C		5	5	5	...	...	5
N	0	10	10	10	...	...	

Fuente: Rapoport (1988)

En el “dilema del voluntario” cabe hacer una distinción acerca de si los posibles voluntarios para suministrar el bien público tienen conocimiento o no de si los demás están suministrándolo, es decir, si existe algún otro voluntario. Weesie (1993, 1994), distingue en ese sentido entre un “dilema del voluntario” –que reservaría para la situación en la que hay información incompleta, es decir, se desconoce si existe algún voluntario-, y un “dilema del voluntario coordinado”<sup>9</sup>, en el que sí que se conoce si se presenta algún voluntario.

Una versión más exigente del “dilema del voluntario” es la que proponen Murnighan et al. (1993), en la que el pago del voluntario es mucho menor si coopera que si no lo hace. Por compararlo con el ejemplo de Diekmann anterior, se cumpliría la desigualdad  $U - K < 0$ . De hecho, los ejemplos que propone acaban con la muerte del voluntario... En ese sentido, su planteamiento se acerca más al dilema del

<sup>9</sup> El autor distingue entre los términos *volunteer's dilemma* y *volunteer's timing dilemma*.

altruista.

En una situación del dilema del altruista el incentivo a defraudar aumenta a medida que el bien colectivo aumenta de valor. En tal caso, con jugadores que adoptasen posturas egoístas, no surgiría ningún dilema pues nadie optará por cooperar, lo que es tanto individualmente como colectivamente racional. Sin embargo, si los jugadores muestran comportamientos altruistas, todos cooperarán porque es lo que los otros prefieren que se haga. En este caso, el problema que puede surgir es la súper-coordinación.

Así, mientras que un comportamiento egoísta conduce en el “dilema del prisionero” a un resultado colectivamente irracional, lo contrario ocurre en el “dilema del altruista”: el comportamiento altruista conduce a resultados colectivamente irracionales, mientras que el comportamiento egoísta lleva a un resultado óptimo en el sentido de Pareto (Heckathorn, 1991); sería el caso en el que el coste de proporcionar un bien colectivo excede de sus beneficios, por lo que su provisión es colectivamente irracional. Este autor se centra en la interacción entre altruistas, mientras que se puede encontrar la interacción entre un altruista y un explotador en el dilema del samaritano (Buchanan, 1975), o en la obra de Becker (1981).

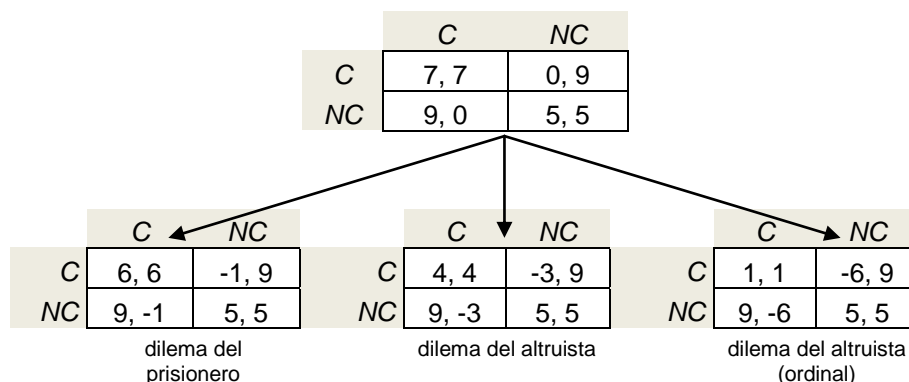
Heckathorn (1991) muestra también de qué manera se puede transformar un “dilema del prisionero” en un “dilema del altruista”. Su razonamiento parte de la consideración de los costes que supone el suministro de un bien público, como los dedicados a resolver el problema del *free-rider*. Lógicamente, estos costes reducen la ganancia neta que genera el bien público (como en la parte inferior izquierda de la figura nº 9). Si esos costes llegan a exceder el valor del bien público, el hecho de producir dicho bien supondría obtener una pérdida neta para el grupo.

En ese caso, el grupo se enfrentaría a un “dilema del altruista” (como el mostrado en la parte central inferior de la figura). Así, los altos costes de la cooperación pueden bastar para convertir un “dilema del prisionero” en un “dilema del altruista”.

Un “dilema del prisionero”, además, se puede convertir en un “dilema del altruista” de una segunda manera. Para ello, consideraremos que los grupos pueden producir bienes públicos, como aire limpio, protección ante los incendios, y carreteras, en distintos niveles. Por otro lado, muchos bienes, incluidos los bienes públicos, están sujetos a la existencia de una rentabilidad marginal decreciente.

Además, aunque en la producción de esos bienes públicos existen inicialmente economías de escala, a partir de un determinado momento los costes marginales aumentan. Esos cambios en las rentabilidades y los costes marginales son importantes pues implican que, según aumenta el nivel de un bien público, inevitablemente se alcanzará un punto a partir del cual los costes marginales superen a la rentabilidad marginal. En ese punto, el “dilema del prisionero” se transforma en un “dilema del altruista”.

Figura nº 9: Costes de la cooperación y la conversión de un dilema del prisionero en un dilema del altruista



Nota: si el coste es pequeño, -a la izquierda- el dilema del prisionero se mantiene; si aumenta -en el centro-, se convierte en un dilema del altruista; y si lo hace aún más -a la derecha-, es preferible una mezcla de actitudes cooperativas y no cooperativas a la cooperación universal.

Fuente: Adaptación de Heckathorn (1991)

## 4.- CONCLUSIONES

La forma más habitual en la literatura económica de modelizar el problema del “*free-rider*” en los bienes públicos es el juego conocido como el “dilema del prisionero”. En efecto, en este juego actúan dos fuerzas que llevan a que los individuos no deseen colaborar: la avaricia (buscando obtener el pago del *free-rider*) y el miedo (a obtener el pago del pardillo).

Hay muchos factores que pueden influir en la mayor o menor aparición de colaboración en este tipo de situaciones, como el tamaño del grupo, la posibilidad o no de comunicación entre los implicados, las variaciones en los rendimientos de inversiones alternativas, el contagio de los comportamientos no cooperativos y la forma de la función de producción.

En ocasiones, además, se ha comprobado que los individuos afectados por estas interacciones perciben la situación subjetivamente más como un “dilema del seguro” que como un “dilema del prisionero”. De hecho, algunos autores consideran que es este otro tipo de dilema quien caracteriza mejor las relaciones que se presentan en los bienes públicos.

En efecto, las situaciones en las que la aportación de todos los implicados sea imprescindible para la obtención del bien público, y en caso contrario las aportaciones realizadas se perderían, responden más fielmente a la estructura de pagos de un “dilema del seguro”, en el que existen dos equilibrios de Nash en estrategias puras: la mutua cooperación y la total ausencia de cooperación.

Otros tipos de dilemas sociales, como el “juego del gallina”, pueden también representar una situación que se presente en los bienes públicos. Podríamos interpretar este juego como una situación en la que cada individuo puede producir por separado una renta que beneficiará a ambos, incurriendo para ello en un coste. Se trata de una situación en la que existen dos equilibrios de Nash en estrategias puras, correspondientes a las combinaciones de estrategias en las que uno coopera y el otro no lo hace.

En la extrapolación de los dilemas sociales que plasman las interacciones presentes en el suministro de bienes públicos a un número de implicados superior a dos aparecen otros posibles juegos, como el “dilema del voluntario” y el “dilema del altruista”.

Resulta por tanto fundamental identificar no solamente cuál es el dilema social que está presente en cada formulación de un dilema del bien público, sino cómo es percibido este por los ciudadanos si deseamos aplicar las medidas adecuadas para conseguir la cooperación necesaria para superar este tipo de dilemas.

## 5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apesteguia, J. Y Maier-Rigaud, F.P. (2006): “The Role of Rivalry: Public Goods versus Common-Pool Resources”, *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 50, nº 5 (octubre): 646-663.
2. Camerer, C. (2003): *Behavioral game theory*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
3. Coombs, C. (1973): “A reparameterization of the Prisoner’s Dilemma Game”. *Behavioral Science*, nº 18: 424-428.
4. Cornes, R.; Sandler, T. (1985): “The Simple Analytics of Pure Public Good Provision,” *Economica*, London School of Economics and Political Science, vol. 52(205, febrero): 103-16.
5. Darley, J.M. y Latané, B. (1968): “Bystander Intervention in Emergencies: Diffusion of Responsibility”. *Journal of Personality and Social Psychology*, nº 8: 377-383.
6. Dawes, R.M. (1980): “Social Dilemmas”. *Annual Rev. of Psychology* nº 31: 169-193.
7. Dawes, R.M. et al. (1986): “Organizing Groups for Collective Action”. *The American Political Science Review*, vol. 80, nº 4: 1171-1185.
8. Diekmann, A. (1985): “Volunteer’s Dilemma”. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 29, nº4 (diciembre): 605-610.
9. Elster, J. (1985): “Rationality, Morality and Collective Action”. *Ethics*, Vol. 96, nº 1: 136-155.
10. Erev, I. y Rapoport, A. (1990): “Provision of Step-Level Public Goods: The Sequential Contribution Mechanism”. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 34, nº 3 (septiembre): 401-425.
11. Fleshman, J.A. (1988): “The Effects of Decision Framing and Others’ Behavior on Cooperation in a Social Dilemma”. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32, nº 1 (marzo): 162-180.
12. Frank, R.H.; Gilovich, T.; Regan, D.T. (1993): “Does Studying Economics Inhibit Cooperation?” *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 7, nº 2: 159-171.
13. Gintis, H. (2000): *Game theory evolving: A problem-centered introduction to modeling strategic interaction*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
14. Goetze, D. (1994): “Comparing Prisoner’s Dilemma, Commons Dilemma, and Public Goods Provision Designs in Laboratory Experiments”. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 38, nº 1 (marzo): 56-86.
15. Hardin, R. (1971): “Collective action as an agreeable n-prisoners’ dilemma”, *Behavioral Science*, Vol. 16: 472-481.
16. Hauk, E. y Nagel, R. (2001): “Choice of Partners in Multiple Two-Person Prisoner’s Dilemma Games:

- An Experimental Study". *The Journal of Conflict Resolution*, vol. 45, nº 6: 770-793.
17. Hayashi, N., et al. (1999): "Reciprocity, Trust and the Sense of Control: A Cross-Societal Study". *Rationality and Society* nº 11: 27-46.
  18. Heckathorn, D.D. (1991): "Extensions of the Prisoner's Dilemma Paradigm: The Altruist Dilemma and Group Solidarity". *Sociological Theory* Vol. 9, nº 1: 34-52.
  19. Heckathorn, D.D. (1996): "The Dynamics and Dilemmas of Collective Action". *American Sociological Review*, Vol. 61, nº2 (abril): 250-277.
  20. Holt, C. A. y Laury, S. K. (1997): "Classroom Games: Voluntary Provision of a Public Good". *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11, nº 4 (otoño): 209-215.
  21. Kollock, P. (1998): Social Dilemmas: The Anatomy of Cooperation". *Annual Review of Sociology*, Vol. 24: 183-214.
  22. Ledyard, J.O. (1995) : "Public goods, a survey of experimental research". En *The Handbook of Experimental Economics*, ed. J.H : Kagel, A.B. Roth. Princeton Univ. Press.
  23. Marinoff, L. (1990): "The Inapplicability of Evolutionarily Stable Strategy to the Prisoner's Dilemma". *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 41, nº 4 (diciembre): 461-472
  24. Marwell, G. y Ames, R. E. (1979): "Experiments on the Provision of Public Goods. I. Resources, Interest, Group Size, and the Free-rider Problem". *The American Journal of Sociology*. Vol. 84, nº 6 (mayo): 1335-1360.
  25. Marwell, G. y Oliver, P.E. (1993): *The Critical Mass in a Collective Action: A Micro-Social Theory*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
  26. Murnighan, J.K.; Kim, J.W. y Metzger, A.R. (1993): "The Volunteer Dilemma". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 38, nº 4 (diciembre): 515-538.
  27. Nash, J. (1951): "Non-Cooperative Games", *Annals of Mathematics*, LIV (Septiembre): 286-295.
  28. Olson, M. (1965): *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
  29. Orbell, J.M.; Dawes, R. (1993): "Social welfare, cooperator's advantage and the option of not playing the game": *American Sociological Review* nº 58: 787-800.
  30. Ostrom, E. (1995): *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
  31. Ostrom, E. (1998): "A Behavioral Approach to the Rational Choice Theory of Collective Action: Presidential Address, American Political Science Association, 1997". *The American Political Science Review*, Vol. 92, nº 1 (marzo): 1-22.
  32. Rapoport, A. (1985): "Provision of Public Goods and the MCS Experimental Paradigm". *The American Political Science Review*, Vol. 79, nº 1 (marzo): 148-155.
  33. Rapoport, A. (1988): "Experiments with N-Person Social Traps: Prisoner's Dilemma, Weak Prisoner's Dilemma, Volunteer's Dilemma, and Largest Number". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32, nº 3: 457-472.
  34. Rapoport, A. y Bornstein, G. (1989): "Solving Public Good Problems in Competition between Equal and Unequal Size Groups". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 33, nº 3 (septiembre): 460-479.
  35. Runge, C.F. (1984): "Institutions and the Free Rider: The Assurance Problem in Collective Action". *The Journal of Politics*, Vol. 46, nº 1 (febrero): 154-181.
  36. Sandler, T. (1992): *Collective Action: Theory and Applications*. Londres: Harvester Wheatsheaf.
  37. Sandler, T. y Arce, D. G. (2003): "Pure public goods versus commons: Benefit cost duality". *Land Economics* nº 79: 355-368.
  38. Schelling, T.C. (1978a): "Micromotives and Macrobehavior". En Thomas Schelling (ed.), *Micromotives and Macrobehavior*. New York: Norton: 9-43.
  39. Sell, J.; Son, Y. (1997): "Comparing Public Goods with Common Pool Resources: Three Experiments". *Social Psychology Quarterly*, vol. 60, nº 2: 118-137.
  40. Simpson, B. (2003): Sex, Fear and Greed: A Social Dilemma Analysis of Gender and Cooperation" *Social Forces* nº 82 (septiembre): 35-52.
  41. Simpson, B. (2004): "Social Values, Subjective Transformations, and Cooperation in Social Dilemmas", *Social Psychology Quarterly*, Vol. 67, nº 4 (diciembre): 385-395.
  42. Van de Kragt, A.; Orbell, J.M. y Dawes, R.M. (1983): "The Minimal Contributing Set as a Solution to Public Goods Problems". *The American Political Science Review*, Vol. 77, nº 1 (marzo): 112-122.
  43. Weesie, J. (1993): "Asymmetry and Timing in the Volunteer's dilemma". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 37, nº 3 (septiembre): 569-590.
  44. Weesie, J. (1994): "Incomplete Information and Timing in the Volunteer's Dilemma: A Comparison of Four Models". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 38, nº 3 (septiembre): 557-585.

# THE IMPACT OF SAFETY POLITICS IN THE CURRENT GLOBALIZATION CONTEXT

**LUÍS ANTÓNIO ALBUQUERQUE DO CARMO**

M.A.2013, Entrepreneurship and Internationalisation,  
Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, IPP,  
Rua Jaime Lopes Amorim, 4465-004 S.Mamede de Infesta, Portugal

**MARIA CLARA DIAS PINTO RIBEIRO**

Director of M.A.2013, Entrepreneurship and Internationalisation  
CECEJ - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, IPP  
Rua Jaime Lopes Amorim, 4465-004 S.Mamede de Infesta, Portugal

[Diamar.clara@gmail.com](mailto:Diamar.clara@gmail.com)

Tel. 351229050000/351229733667

## *Abstract*

The globalization is a process of economical, social, cultural and political integration motivated by the needs generated by a consumption-orientated society and a set of factors that have led to its development, such as reducing transport costs, the technological advancement and the development of communication networks. However, the phenomenon of globalization has been accompanied by increasing levels of insecurity as a result of various types of threats and transnational crimes that the International Community seeks to control and minimize.

Throughout this work, we examined how the globalization process has been developing and how nations are able to maintain security levels consistent with their economical status and social development, without disturbing the normal course of organizations' economical activity and the well-being of people.

From the investigation developed we concluded that, besides the confirmation that economic integration and the opening of markets have influence on internal consumption, market globalization and migrations have been causing modifications in the consumption habits.

We also concluded that the security measures implemented by States or by the International Community affect international trade, but do not imply disproportionate costs or significant delays in transactions. Likewise, we concluded that the control measures implemented in international trade are sufficient to ensure the safety of the people and nations, enabling us to confirm two of the three conjectures raised in this study.

**JEL Classification:** F52, F55, H56

**Key-Words:** Globalization, Security, Organized Crime, Customs control

Theme Area: Economía del Sector Público, Administración e Gobernanza Pública

## **1. Introduction**

Nowadays, the globalization phenomenon is a creation process of an integrated, global economy, in which the nations produce and freely commercialize goods and services, according to its comparative advantages, factor endowments and competitiveness, strongly motivated by the transport technology's evolution and by the information technology's "boom" associated to the influence under mass communication of media/information networks.

The concept of globalization is a result of the homogenization of commercial relations, with the consequent dwindling of the differences between the markets. It means that a growing number of countries are partaking in the worldwide economy, in a process that is changing the trade model and influencing more and more our daily lives. It goes beyond a simple process of getting to the bottom of economical integration, presenting as well a social, cultural and spatial dimension on a worldwide scale, favoured by the reduction of the transport costs and by the development of technology and information networks.

Side by side with these technological developments, modern globalization differs from the previous ones because it is connected to an expansion of economical power, especially that of the industrialized countries. Previously, trade was developed between sovereign states while, nowadays, globalization settles on neoliberal ideas, which demand the free functioning of the markets, dependent of the involved parties' will and without the intervention of the state.

The globalization process has been leading to the privatization of public enterprises and to the reduction of the monopolies, with the consequent flowing of the markets and the increase of the competition. At the same time, enterprises look for the reduction of production costs and for the profit maximization, resorting to several internationalization strategies.

The States' role has turned to the support for the organizations' international expansion, namely with the formation of economical blocks between geographically close countries.

Our planet's transformation into a "Global Village" is associated to the increasing interdependency and closing between peoples, as to the suppression or, at least, the fading of divisions and borders. Notwithstanding, at the same time and apparently paradoxically, the globalization process here portrayed is accompanied by a feeling of vulnerability and insecurity, consequence of the increase of transnational and of varied character threats and risks.

Questions of safety, or lack of it, are a result of the several sides of the relations mentioned above.

On a political level, we face the weakening of the States' positioning related to the international trade's regulation, assuming, however, a preponderant and decisive role to the future of the globalization process in "management", through international trade institutions.

On an economical level, it is stated that enterprises, searching for comparative advantages and for higher competitiveness, easily relocate productive structures with all the consequent social implications.

On the other hand, there is a worsening of the asymmetries between developed countries and countries in development, favouring uncontrolled migratory movements of people searching for better life conditions.



Hand in hand with this destabilization factors, there is an increment and a substantial transformation of organized crime and terrorism. Although these are ancient practices, with globalization they have become transnational instability factors, benefiting from undesirable secondary effects of this whole process – namely the alteration of employment, culture and social stability patterns, which encourage a feeling of unfairness and inequality – and also of technological advances (which don't benefit licit activities only).

### **1.1 Definition of Concepts**

Globalization presents different orientations according to the time in which it is inserted, whilst it does not exist consensus regarding a concept of what is globalization and what is its root. We could place the first wave of globalization in the expansion of the Roman Empire and relate the second with the boost given to the international trade by the Discoveries started by Portugal.

However, its definition and framing have caused the most diverse discussions, both in favour, by those who stand that the elimination of the barriers between countries could lead to the sustainable growth of people's life level, and against its development, by those who consider it as a source of inequalities which affect the quality of life and the security of the people.

Prado (2005), despite the lack of consensus over the subject, suggests four lines of interpretation for this phenomenon. The first, identified as a historical epoch, started after the Second World War and culminated in the fall of the Berlin Wall and the collapse of the Union of Soviet Socialist Republics (USSR), inserting the world into a new historical cycle.

The second interpretation regards globalization as a sociological phenomenon of time and space compression: the capital moves freely, as opposed to the workers who have restricted movements; thus pressuring the work factor to decrease the time of production, reducing costs.

On the third line of thought, where the existence of globalization is questioned, this comes out as an hegemony of the liberal values: it consists only of an ideology with the goal to legitimize the actual social order or, otherwise, the globalization exists and is function of the liberal values.

The last of these interpretations regards globalization as a social economical phenomenon, result of the interaction of three different processes, the expansion of the international fluxes of goods, services and capitals; the increase of competition in the international markets and the higher integration between the national economical systems.

Nevertheless, this process of worldwide integration, favoured by the reduction of the costs of transport and communication, as well as by the technological advances and information networks, presents strong implications on a cultural and social level, thus being object of opposite feelings. It creates both movements of sympathy by the inherent advantages, and feelings of repudiation, sometimes, violent ones.

The increase of competitiveness created the raising of unemployment, while the trade liberalization undervalued the national culture of the developing countries and the underdeveloped ones, causing an "effect of imperialism by pretending to create a relationship of transnational strength as a natural necessity" (Fernandes, 2002).

The mentioned factors create manifestations of social movements and, in a more preoccupying way, ease the raise of threats and unpredictable risks on an international scale, “in which come forward, besides organized crime and terrorism, the worsening of the North-South asymmetries, uncontrolled migratory movements, ecological attacks and the proliferation of massive destruction weapons” (Miguel, 2009).

Zygmunt Bauman, quoted by Bonaglia & Goldstein (2006), defines globalization as being “the undervaluing of order as it is”; this meaning, because of the fact that the society transformations occur on a worldwide scale, the individual becomes a mere spectator of the continued transformations of borders and institutions. From this perspective, globalization divides more than it unites, creating a growingly larger gap between those who have the most and those who own the least.

The anti-globalization vision advanced by Martin Khor, also quoted by Bonaglia & Goldstein (2006), defines globalization as being a present version of colonialism which, in this sense, does not represent a natural process but instead a way of making countries and individuals dependent of the market forces.

Nowadays, one of the most polemical questions concerns the consequences of globalization over the national sovereignty. To many critics, sovereignty is mined by the multinationals’ and the international organizations’ power (Bonaglia & Goldstein, 2006).

Friedman (2005) assumes globalization as an extraordinary opportunity, especially to the poorest, which wants to concur in an open market. He asserts that the world is increasingly more equalitarian and levelled and, thus, more just. This author defines globalization as “the inexorable integration of the markets, nation-states and technologies on a never previously seen level, with the consequence of allowing the individuals, the companies and the States to lengthen their own action more quickly, more deeply and with a small cost than it was ever previously possible all over the world”.

Globalization can be regarded “as the result of an internationalization process with changes from a multi domestic, diversified strategy to an unique strategy for all countries, which are now seen as constituting only one market” (Teixeira & Diz, 2005). These authors, quoting *O Grupo de Lisboa*, mention globalization is a new process, different from internationalization, translated into the expression “*made in the world*”.

Gouveia, Neves and Carvalho (2009) also define globalization as a phenomenon of spreading or explosion of knowing and doing, with roots on the most diverse points of the globe and that struck every element of society – from simple individuals to the States themselves – and influencing them on a social, political and economical level. To these authors, “globalization is a permanently accelerating phenomenon, as an accumulated result of the constant and successive transformation, which leads to new states of multiple interconnections on an international scale.

We can also add that globalization is a result of the evolution of other two concepts that precede it. The first is liberalism, a political doctrine, which preconizes individual liberty in the political, economical and religious fields. The theoretical basis of economical liberalism, presented by Adam Smith, results from the free functioning of self adjustable markets: when producers and consumers have the freedom to satisfy their needs in free competition, each product has the price which results from the adjusting of offer and search. Economical liberalism allows a superior flow of goods, taking profit from precisely the comparative advantages of each country or company, as opposed to the flows created by a closed economy. Hence

results a bigger diversification of consumerism, incremented by the globalization of communications and the access to more economical and increasingly more technologically developed means of communication.

The second concept is free trade, doctrine which suggests international trade free of barriers in such a way as to allow the economical development, based on the raise of production and efficient relocation of each country's resources. The free trade theory is based on a bunch of studies and economical theories from which can be highlighted the absolute advantages theory, by Adam Smith, the comparative advantages theory, by David Ricardo, the factor endowment theory, by Heckscher-Ohlin, the specific factor theory, by Samuelson and Jones and the scale economies mechanism (Krugman & Obstfeld, 2005).

Whichever the approached notion of globalization, we realize there is an increasing interdependency of economies with the domination of capitalism and the reduction of distances – both in time and space – as a result of the quick technological development. Nakano (1994) refers that with the market globalization and the increasing mobility of production factors, the capital and work factor have also become goods or tradable services, no longer being a fixed endowment of a certain region. In this scenery, international trade faces new rules where the strategies decided by the governments and multinational companies are important, namely the decisions on entrance barriers, product differentiation, scale economies and technological progress. Hence results the importance of the localization of production and of the characteristics and strategies determined by the companies, for the definition of external trade politics. Concerning the govern intervention in the economies, this intervention can affect the trade pattern but will increase the competition of national companies less easily. However, the globalization pressures have been leading the countries to direct efforts to control trade and investment.

With the actual pressure on the worldwide economy, the international trade system settles on a complex superposition of systems which comprises, besides the rules established on the ambit of the WTO and its annulments, the regional blocks and a set of non-traditional arrangements which covers areas in which the international trade interacts with other domestic policies, such as competition, distribution, environmental or protection of intellectual property politics (Nakano, 1994).

Baldwin (2011) explains in detail the outbreak of the new trade rules for the worldwide economy, in the recent change of century, characterized by the increase of regional agreements. The trade patterns of the 21<sup>st</sup> century are substantially different from the corresponding trade to the production of a product in a certain country and sold to a client in another country. The current worldwide trade is the conjugation of commercial investments, of the production internationalization with resource to the new technologies – whether of production or of communication – and of infrastructures, which allow coordinating every activity, which the author calls relation “trade-investment-services”.

Being the globalization issue analysed, it is now important to investigate the requirements related to the national and international security matters, always keeping in mind the connection between the two topics.

It is important to refer from the beginning the existence of studies about the characterization of several risks and threats to the security (Fonseca, 2010) and its relation to the globalization (Miguel, 2009), without, however, as far as it was possible to understand, including every problem related to international trade security.

The issues related to safety are viewed, at first, as ways of avoiding terrorism and fall upon the analysis of these acts in the commercial relations, like the implications of the 9/11 for the study of the international relations (Buzan, 2002). But the term safety has a wider scope when in light of international trade. For example, the action of the customs services in this matter: the Customs play a preponderant role in the execution of customs controls, which aim the protection of the States and the societies against the most diversified kinds of risk, both in the environment and the citizens protection against dangerous merchandise and in the fight against organized crime (Silva, 2010); in this perspective are the lines of direction emitted by the World Customs Organization (WCO, 2008) and by the European Union, mainly about the definition of the role played by the Communitarian Customs in the management of the external frontier (COM/2003/452).

The occurring transformations which, through the means of information and social communication arrive at the four corners of the world very quickly, have been causing effects of variable range, sometimes positive, other times negative. In this new context, globalization creates opposite feelings, provokes contradictory attitudes and carries, by itself, ambivalence and ambiguity.

The process of globalization, associated to the increasing interdependency, closeness and the reduction of the borderline obstacles between peoples, is accompanied by a strong sensation of vulnerability and insecurity.

The increase of unemployment and the cultural devaluation of some countries, when confronted with the cultural "colonization" taken into action by more developed countries rouse conflicts between societies and create new risk factors. According to Fernandes (2002) "the current world is considered risky, because from a social, economical, political or of the nature itself point of view, tends to stay out of the human reach and to escape its monitoring and protection".

The conjugation of the potential risks that affect society may unleash, in a most unexpected way, violence and crime. Facing the feeling of insecurity, additional protection measures are adopted, which by themselves indicate the break of trust in institutions and the decrease of the individual freedom (Fernandes, 2002).

In truth, the levels of trust in today's strongly globalized societies are meaningfully low, which is contrary to the entrepreneur and developing societies, which present high levels of trust. The less trust there is, the highest is the risk of being taken radical attitudes and more prominent is the intolerance and the fanaticism. Therefore, today's societies should invest in trust and in healthy relationships between the peoples, thus minimalizing the risk factors.

Contrarily to what would be expectable, the end of the Cold War did not imply the decrease of international conflicts: the bipolarity which had been threatening Humanity with a nuclear conflict gave way to the globalization with clear alterations in the relationships between countries concerning power distribution and the increase of the activities connected to organized crime and terrorism.

Concerning organized crime and terrorism, even though these are ancient practices, with globalization they have become transnational menaces, augmenting the insecurity's indices, whose highest peak was the attacks of 9/11 in 2001.

Nevertheless, some authors mention that the “war against terror” might have contributed to aggravate the situation, causing an atmosphere of fear in the public opinion, which emphasised terrorism potential dangers should create. Hobsbawm (2008) echoes stocktaking of worldwide terrorism, made in 2005, which reveals that in seven thousand and five hundred terrorist attacks in the whole world, six thousand and six hundred deaths were caused, suggesting that the majority of those attacks failed. It adds, “this phase is less dangerous than the political assassination epidemic occurred since the 70’s, which hasn’t been attracting much attention from the media because it doesn’t affect the United States nor the United Kingdom”.

Hobsbawm (2008) seems to be very critical concerning globalization’s progressive acceleration and the political and cultural impact this process has been causing: we are facing a “free, uncontrolled, global market”. According to this contemporaneous historian, globalization has been provoking an increase in economical and social inequalities, both on a national and on an international level, increasing the asymmetries between the north and the south, and mentioning that “the impact of globalization is bigger by those who less benefit from it”. He also adds the problems caused by the immigration fluxes of those who search for better life conditions. Such problems are a result of the lack of political supranational or transnational solutions: “(...) there are not global authorities able to take political decisions, nor do they possess the power to apply them. Globalization stops abruptly when it comes to the political field, whether it is domestic or international”.

## **1.2 Problem formulation and issues of investigation**

From the considerations hitherto exposed resulted the core of this investigation, which allowed us to formulate the problem: in which way is international trade affected by the security measures implemented by the States or by the International Community?

It is known that any and every barrier to the free circulation of goods affects and increases the price of international transactions. However, are preconized control measures sufficient to guarantee the safety of people and nations? Or, otherwise, does not the conjugation of the different kinds of risk, which affect societies in different scales, allow an effective control of those risks?

The relationship between the occurring globalization process and the safety issue is evident, not being less true that the success of globalization implies the definition and application of safety rules in every mentioned dimension.

While organized crime and terrorism defend that the end justifies the means, the States cannot use the same weapons. However, it is important to adapt institutions to these new reality, guaranteeing other levels of efficiency when fighting these threats, namely through the articulation of efforts on a national and an international level, in the speeding up of processes, in the adaptation of institutions to the current reality and in the fight to the asymmetries.

As far as it was possible for us to understand through the studied bibliography, we find answers for the notions of globalization and security, but did not found studies which allow to determinate the leverage of the security measures in international trade. Therefore, it is important to widen the research realized so far, searching for answers to the questions roused in this study.

To do so, we considered a set of hypothesis, whose validation or disconfirmation would result of the performed investigation.

The first of these hypothesis advocated that international trade is affected by the security measures implemented by the States or by the International Community. On a first analysis to this hypothesis, we are tempted to affirm that the same will be confirmed because any control measure is seen as an obstacle to commercial exchanges. However, it seems to us that a security measure will only truly influence international trade if it implies unmeasured costs or significant delays in transactions. Thereby, investigation tried to determinate the degree in which safety measures affect international trade.

The second hypothesis stressed that the advocated control measures are enough to guarantee people's and nations' safety.

The denial of this hypothesis would allow us to investigate a third one, which determined that the conjugation of the different kinds of risk does not allow an effective control of the same. According to this hypothesis, the variety of risks that affects societies questions the safety of these societies concerning the possible difficulty in controlling the factors that cause insecurity.

### **1.3 Research's Methodology and Design**

The issues of investigation previously exposed hamper the utilization of quantitative investigation methods concerning the impossibility of obtaining data and indicators of observable tendencies. To do so, several factors contribute, from which two can be highlighted: (i) the commercial transactions' volume is strongly affected by the financial crisis which devastate the countries who contribute the most to the process of globalization, making it impossible to determinate if the transactions' volume had been affected by financial-economical reasons or by changes in the legislation concerning the imposition of certain security controls; and (ii) the imposed security measures have evolved throughout the last few years, by strength of political positions, not being possible to relate the beginning of such a measure to the variation of the transactions' volume.

Because of the features mentioned and considering the investigation specificity, one opted by the alternative utilization of a qualitative investigation method, which in a more assertive way would allow the analysis and the study of the subjectivity inherent to the exposed problem of investigation. The application of this method is characterized by presenting a bigger interest in the investigation process itself and not only in the results. Simultaneously, it is an inductive process from which concepts are developed and the comprehension of the phenomena is reached.

Between the institutions that control and apply the security rules superiorly defined, there are the Customs, organisms responsible for both the protection of the Society, and the facilitation of international trade, through the external frontier management and the security guarantee of the logistic chain.

Because of these reasons, investigation developed itself by the aid of detailed interviews to individuals who perform certain roles in Communitarian Customs and in European Commission and whose principal activity is related with the study and implementation of communitarian control measurements aiming the security and protection of the people and the European Union's territory itself.

## **2. Safety politics' impact on the current globalization context**

National or international safety issues always involve several organisms from any nation: secret services, emigration services, police bodies, army and, concerning merchandise control, customs. Merchandise control is precisely what may have an impact on the international trade globalisation process, which is why we consider that interviewing people from the European Commission and the Union Customs would be the most appropriate way to evaluate the relevance of the questions drawn in this investigation.

### **2.1 Characterization of the interviewees panel**

The interviewees develop their professional activity in the study and implementation of national and communitarian control measures, thus possessing the experience and knowledge necessary to allow attaining the results suggested in the investigation. Besides the other activities they perform, they have in common the fact that they are connected to the risk analysis management and/or represent the institution in which they work in one of the Contact Groups created by the European Commission, aiming to assure the correct implementation of the communitarian legislation, to test a new legislation and to identify the best work practices concerning risk analysis management.

From the European Commission we obtained the participation of the responsible for the B2 Unit from the D.G. XXI, Mr Paul Brennan, and from Mrs Katelijne Claes. This unit is responsible for the risk and security management implemented by the Communitarian space Customs. Besides the management of the Contact Groups (RALFH, ODDYSSUD and ICARUS), characterized above, this Unit has as their main goals the correct implementation of risk management's rules and the technical support to the Member-States as to unify the application of these rules.

From the Spanish Customs we interviewed Mr Adolfo Sáinz, technician in the Bilbao Customs, responsible for the realization of customs controls and Contact Point of the RALFH Group.

Mr Bruno Hamon was another interviewee and he is the Head of Services of Antifraud Fight from the Le Havre Customs, France.

From Netherlands we got the contribution of Mr Frank Heijmann, Head of National and International Commercial Relations of the Dutch Customs Administration, having already worked as Counsellor for the International and Customs Matters alongside with the Dutch Finance Ministry.

In this set of interviews also participated Mrs Marta Figlak and Mr Michal Lekszycki from the Risk Management Department from the Szczecin Customs, Poland. Besides the activity in the risk management area, they participate in the RALFH Contact Group activities.

From Portugal, we interviewed Mr Carlos Braga da Cruz Silva, Head of Leixões Customs. Employee for the Portuguese Customs since 1986 and Head of Customs since 2002, he also represents the Leixões Customs in the RALFH Contact Group.

From Slovenia we interviewed the Head of the Koper Customs, Mr Milan Bogatic, who accumulates roles as RALFH's and ODDYSSUD's Contact Groups Coordinator. It was also possible to interview the Sub director from the same Customs Office, Mr Nedjan Jerman.

Lastly, we obtained the collaboration for this investigation from Mr Mark Ellis, Superior Technician of the English Customs, where he supervises the customs control strategy's development of the postal mail in the United Kingdom.

## **2.2 Data analysis and treatment. Verification of the Investigation's Hypothesis.**

### **Influence in Consumerism with economical integration.**

The influences in economical integration in internal consumerism are obvious to every interviewee and their majority (90%) consider that the integration process created a larger search for foreign products. The increase of competitiveness, the ease of the circulation of the products and the decrease of transport costs are pointed as possible causes of the changes in consumerism. Such factors result from consequences related to the economies' integration process and which translate to the offer globalization, the search globalization and the increase of consumerism. The search of foreign products elapses from the economic growth and development, which propitiates an easier access to those products.

On the other hand, an integration process favours the product, tastes and consumption habits' homogenization, often helped by the migratory movements of those who search for better life conditions in developed countries and of those who, having already been in foreign countries, return bringing new consumption habits which they intend to keep.

The globalization process is admittedly impelled by the evolution of transports' technology and by the massification of the use of the new technologies and social networks. Therefore, it is not odd that the influences in consumerism and the highest search for foreign countries are incremented by the ease of using the Internet for buying cheaper products and, at the same time, by the increase of the knowledge on foreign countries. Additionally, free trade has been favouring the importations increase and hampering exportations, as it is hard for European countries to compete for price with other developing countries.

From this analysis result two verifications confirmed by the previously studied bibliography: the first refers to the globalization resultant from the domestic markets' integration in a worldwide integrated market, resultant from commercial, financial and productive globalization (Prado, 2005). The second is that there is an increasing interdependency of the economies, dominated by capitalism and by the reduction of distances towards the fast development of new technologies.

It is also clear from the collected data the corroboration of the dynamic effects of an integration process, analysed at length on the fifth note of the first chapter: (i) the market dimension's amplification, which allows the improvement of scale economies and the investment growth; and (ii), the increase of competition possibilities deriving from the elimination of customs barriers, influencing the organizations' internal efficiency and the appeal to technological innovation.

### **The opening of markets; changes in the countries' internal trade**

On the opening of markets, especially favoured by the reduction of commercial barriers and consequent changes in internal trade, 80% of the interviewees were convinced of the existence of a



relationship between the two factors, translated by the decrease of the goods' prices and by the increase of competition. The increase of the productive ability of the Developing Countries, related to cheaper labour costs, the lack of social conditions and production control of those countries, resulted in the increase of available goods, in more competitive prices. Regardless of the European consumers' higher buying power, those factors have resulted in the increase of competition and even in the transference of the European Union's production to less developed countries but that enable the reduction of production costs – hence the loss of competitive ability, with the consequent stagnation of the salaries so that the ditch between the economies doesn't increase and, lastly, the increase of unemployment.

The increase of the number of imported goods has also resulted from the opening of markets. This increase is particularly influenced by the end of the Multi Fibre Agreement, which limited the low-cost entrance of textile products in the communitarian space. Inevitably connected to the previous aspect, the homogenization of the consumption's tastes and tendencies, increased by the swelling of "global markets", has also resulted from the opening of markets. A few years from now, there were certain characteristics that distinguished societies: there was, for example, a typically Portuguese way of eating, different from the French, German or American; nowadays, any metropolis is similar, from the alimentation to the hotels, besides the way of dressing and the need to possess consumerism goods branded by new technologies. There is an excessive concentration in basis characteristics, which reflect on the education and thought, which restrain the creativity characteristic of each society and which homogenize the countries.

Particularly in Portugal, the internal trade changes result, on one hand, by the existence of more products to an inferior cost and, on the other hand, by the inability of the traditional productions of the country to maintain an effective presence in the markets. Our future development will depend on our ability to be capable of maintaining our own basis characteristics, in a certain worldwide framing.

As Gonçalves (1998) says, the globalization process has been creating a complex system of interdependency between the economies, causing asymmetries and external vulnerability, as strong as the costs resultant from the adjustment process.

Some of the consequences referred as a result of the opening of the markets have also been noticed by Hobsbawm (2008), who considers that globalization has been provoking an increase of social and economical inequalities, with the consequent raise of the asymmetries between countries.

The collected data also mirror Nakano's (1994) remarks, because it is stated that the widest opening in the work market has been resulting in the transference of manpower between countries, in a way such as to spread the production over several countries, profiting from the comparative advantages of each one.

### **Changing of consumerism habits**

Intrinsically connected to the previous matter are the changes of consumerism habits as a result of the intensification of trade between countries, verified by all the interviewees.

Once again the factor that influences the interviewees' answers the most is the increase of competition, associated with the increase of the offer and the decrease of prices. But the decrease of prices is, more often than desired, related to products of inferior quality, which question the consumers' safety.

Another factor mentioned as influential of consumerism habits is related to the search of new products, often influenced by more aggressive marketing technics, which generate the increase of the buying of products as an impulse and of superfluous goods, hence the bigger volume of products' acquisition, preserved for less time, with consequences in the increase of energy expense – in the production and the transportation – and in environmental costs.

The search for new designs is not foreign to the changing of consumerism habits as well. In a global market in which the Internet allows the access to information and the contact with the most recent novelties, no matter where in the world they appear, it is understandable that the globalization and the cultural integration resulting from the free circulation of goods and people provoke the changing of consumerism habits.

The influence on the consumerism habits certainly depends from the internationalization strategies defined by the operators (and supported by the internationalization politics of the respective countries) as to counter the competitive pressures on the internal markets (Ribeiro & Santos, 2005) and to being able to create competitive advantages in the external markets, namely with the application of enough resources to compete in the institutional environment of the new markets (Cuervo-Cazurra & Un, 2007).

### **Migratory movement's influence in culture**

It is recognized that the globalization process, not only because of the aggravation of the North-South asymmetries, but also because of the ease created concerning the free circulation of people, has been causing migratory movements, some of them uncontrolled (Miguel, 2009). On the other hand, as a consequence of those movements, there might be some influences in culture of the constituent people.

90% of the interviewees confirm that influence. Only one of the Slovenian interviewee considered migratory movements in that country to be so small that there is not any cultural effect deriving from them.

The immigration volume depends on each State's policies, being substantially superior in periods of higher economical development. In that way, the United Kingdom has been feeling the influence of these movements with higher impact on the public services (health, education and habitation), on the financial system and on the social security contributory system.

The changes in people's diets resultant from the variety of cultures that integrate some European countries are also important.

In Portugal, we may identify three big immigrant movements: the most traditional one, from African countries, especially Cabo Verde and Angola; later, from Brazil and, more recently, from Eastern countries.

The first one, having very specific characteristics, connected with relative ease, especially in the south of the country; from an economical point of view they are individuals who have undifferentiated jobs and have not had influence in the productive fabric of the country neither in its habits.

Brazil shows great affinity with the Portuguese population. The Brazilian influence in Portugal is very tightly connected to the globalization process, with strong repercussions in culture. The Brazilian shows (soap operas, humour shows and talk shows) are a good example of the influence over the Portuguese

behaviour on the most diverse levels: social (with the search for higher individual freedom), the taste and the cult of appearance and a great liberalization of traditions.

The Eastern immigrants, on a cultural level, have not had influence over the way of living of the Portuguese, but they also do not show big differences compared to Portugal. They have quite qualified manpower, which competes with the Portuguese one.

There are still the cultural influences caused by immigrants who, when returning to their country, incorporate in their own culture the habit changes acquired during their stay abroad.

### **The Communitarian Customs' Role in the management of the external frontier**

On the role of the Communitarian Customs in the management of the external border, the interviewees' opinion is unanimous concerning their importance as a control and protection of the society and the Union's interests' security. As a whole and concerning that importance, the answers complete themselves and define in an extensive way the attributions of these organisms, in the same way they are defined by the World Customs Organization (WCO, 2008) and predicted by the European Union (COM/2003/452).

The European Union results from a customs union, based on the customs' activity: the creation of a common customs list applicable to the merchandise fit to be transacted with other countries and the free circulation between the Member States. It is obvious the privileged position, both historical and geographical, to perform a key part as the European Union's first entity to control the goods on the external frontier.

Over the past few years, a paradigm change has been occurring, in which the customs authorities have stopped working based only on a traditional vision of simple impositions' charge, but also as a XXI century organism with a vocation for cooperation and high risk movement detection. Through this perspective, to the traditional financial interests' protection function joins a set of security and protection functions, fundamental in the definition of public policies: (i) to assure the fulfilment of environment, health and consumers' security protection rules; (ii) to guarantee the legitimacy of exportation of dual-use goods or sensitive technologies; (iii) to detect and withhold counterfeit; (iv) to control money movements performed by travellers to avoid money laundering or tax evasion; (v) to protect cultural patrimony; (vi) to protect endangered species; and (vii) to collaborate with other entities in the fight against human, drugs, pornography and fire weapons' traffic – elements related to organized crime and terrorism.

Concerning these functions and the actual state of economical globalization, it is crucial to conciliate two vectors of performance: facilitation and control. To do so, it becomes essential to think of the customs in a global way, based on the standardization of procedures concerning the whole EU and thought in order to increase security.

The standardization of procedures is related to the reorganization and identification of the controls, how and where, being also related to the different way of organization of the customs services from Member State to Member State. The lack of homogeneity – result of the inexistence of one unique Communitarian organism with a vocation towards the customs control – is translated to different endowments of control equipment and to different competences attributed by each country to their customs.

From these difficulties, stands out the importance of international cooperation between customs, namely through the Contact Groups previously mentioned and a higher standardization of equipment and competences.

**Would a safe trade surpass the control of 100% of the containers, as the North American legislation preconizes? What inconveniences would such measures bring?**

All the interviewees considered the realization of non-intrusive control measures over every merchandise movement made in containers as a measure that does not result in a safer trade.

The control of 100% of containers would be an impracticable measure because of the associated costs – namely the costs related to the acquisition of control means, the operational costs and the costs associated to the means of transportation – and because of the resultant obstruction to the legal trade, with implications in competition.

It is also a general opinion that such a measure would be disproportionate up against the existent risks: on one hand, there is a low risk associated to the use of containers to terrorist attacks and, on the other hand, terrorist threats may be considered, because of its nature, uncontrollable. Therefore, these controls would result in retrocession of work methods, which would make visible the incapacity to apply alternative solutions.

What seems crucial is the application of risk analysis criteria based on a good quality information treatment: “Who is moving what to whom”.<sup>1</sup> The utilization of these risk analysis criteria, based on the regulation regarding the protection and safety, in the rules of the economy, health and citizens’ protection, the fauna and the flora and of the environment, and being grounded on the knowledge of the commercial streams, the operators and the products, make the preventive measures more efficient and the international trade safer. We retrace in passing that the terrorist attacks of the 11<sup>th</sup> September 2001 were due to internal security’s mistakes, non-related to flaws in the goods control.

**In what way is international trade affected by the security measures implemented by the States? Are there any significant costs resultants from the implemented measures?**

It was unanimously recognized that international trade is affected by the security measures implemented by the States. There are economical costs, namely costs additional to the transportation logistic and costs related to the time spent with the implementation of the security measures, which provokes delays in commercial transactions.

However, only one interviewee considered those costs to be significant, costs of time and money to the economical agents and to the States, which could be reduced by using more modern equipment and with a better organization of the competent entities.

Most of the interviewees (90%) believe that the costs resultant from the security measures should be analysed, taking into consideration the benefit-cost relation of such measures; adding that those costs are

---

<sup>1</sup> Interview of Mrs. Marta Figlak and Mr Michal Lekszycki

compensated and justified because they result in benefits for the consumer and for society in general. Controls are necessary and lead to costs, diluted in the logistic chain and commonly accepted by the economical operators.

The price of life in a democracy and in a sufficiently safe society brings costs that the companies, the private corporations and the States must incorporate. What matters are that those costs do not destroy the ability of the economical fabric to generate wealth, and that they do not paralyze the economy.

It is also understood that all control measures are a result of the mandatory application of communitarian legislation and, in that way, they should be seen as an example to consider in the international trade's logistic, like other commercial politic measures, whose cost ends up diluting with the others and being paid by the final customers.

We cannot think that globalization allows the reduction of costs that affect international trade in an equivalent way to the verified reduction at the time when Portugal adhered to the EEC. The virtues of a customs union only make sense within a certain space and are only potentiated when confronted with other realities. Bringing the EU or the Mercosul advantages to a global sphere is a chimera.

However, the keynote put upon the legitimate trade's facilitation measures, which aim to reduce the costs associated to that trade, is significant. An example is the concession of the Authorized Economic Operator (AEO), from where the economical agents have been reducing the traditional controls applied to the goods or services transacted by them.

The references to the need of implementation of new technologies in the risk analysis, aiming for the reduction of costs when taking decisions and the transmission of information between the competent entities and the economical agents involved in international trade are also important. An example is the "Data Pipeline" Project (Stijn & et al, 2011), developed in the range of the "Cassandra Project", under the auguries of the European Commission (in which the Dutch colleague interviewed in this article participated), which studies the possibility of integrating all the information of the international trade's logistic chain (from the exportation to the importation on the destination), brought from different sources, into a single information exchange system.

The Port of Leixões has already implemented "A Single Window" where the agents and entities related to the port activities interact: Harbour Master, Customs, Frontier and Foreign Services, Port Captainship, Maritime Hygiene, Borderline Inspection Post of veterinary services, Dockland Operators and Navigation Assistants. Connected to the single reception project (which included the settlement of automatic means of controlling the entrances and exits of people and merchandise), it allowed the simplification of procedures and increased the fiscal security conditions of the port, contributing to an increment of efficiency of the customs activity. This port is also involved in a communitarian project – "MIELE Project" – that intends to widen the concept of the "Single Window" to a vaster set of countries and entities, like the "Data Pipeline" above mentioned.

From this analysis, the first hypothesis raised in this work is confirmed: international trade is affected by the security measures implemented by the States or by the International Community, but such measures do not imply excessive costs or significant delays in transactions.

**Are the control measures preconized enough to guarantee the safety of people and nations?  
Or does the conjugation of the different types of risk, which in different scales affect societies, not  
allow control over those risks?**

The last question the interviewees answered aimed to collect information that would confirm or invalidate the second assumption of the investigation, which stipulated that the preconized control measures were enough to guarantee the security of people and nations. Perhaps because of the uncertainty and the insecurity caused by recent terrorist actions, the question caused one negative reaction – justified by the lack of quality of the information on the goods that had arrived at the European Union – and two inconclusive answers; hence the opinion of 70% of the interviewees that the current safety measures are the most adequate was justified with several arguments.

It is known that the reduction of risks increases with the information's integration and with the transparency of commercial transactions. All operators are obliged to supply the customs – or any other control entity – with the information needed to the realization of the risk analysis foreseen to the movement of goods in international trade. That obligation includes all operators, regardless of their trust level, but a higher transparency of information, besides the involvement of the economical operators into the security measures, mean more access for those operators to simplified procedures and they will see their transactions simplified. To the legitimate trade companies it is important that the controls are only oriented to the shipping of problematic merchandise – since it meddles with its efficiency – so they are interested in providing correct information and correct sectorial information.

On the other hand, the experiences about harmonization between security, control and facilitation have been successful. The customs possess an experience and knowledge capital connected to international trade that has been allowing them to perform their control functions with a margin of security sufficiently large: (i) they have knowledge on the goods, the routes and the logistical procedure; (ii) they control goods, means of transport and transport agents; (iii) they may inspect; and (iv) they have information *à priori* about the transportation documents. That is to say, they possess the conditions to take the adequate measures concerning goods to avoid the dangers of illicit trade, through the implementation of efficient and effective safety measures.

However, we must be aware that there is no zero risk and that nothing can be one hundred per cent controlled. There are no perfect control measures and terrorist acts are extremely difficult to handle, as it was recently demonstrated in France or, previously, in the United States, United Kingdom or in Spain.

The risk management in the logistic chain of international trade must go through a periodical and realistic risk and taken measures appreciation, aiming for its evaluation and to assure a coherent answer to the risks, being these also in permanent evolution. To this constant adaptation it will be crucial to make the information, the communication informatics systems and risk analysis better and to increment the communication between the customs administrations, between them and the other security forces and with the economic operators.

As it is impossible to guarantee total transactions' security, it is important to find the balance between the costs and the efficacy of the controls, inspiring in society confidence towards the developed actions, aiming for security.

### **3. CONCLUSIONS**

We began this investigation focused on the understanding of the globalization process, on the way it has been developing and on how the relation between this process and the need to maintain security levels that allow the normal organizations' economical development and the well being of societies has been happening.

Free trade shows strong arguments to its implementation, from the increase of quantity and variety of goods available for consumption, to the possibility of countries to produce the products in which they are more efficient, to the increase of competition and to the creation of jobs in the sectors with higher competitive ability. With globalization, competition has been occurring on a global scale, involving the international trade's growth.

But this apparently positive process is accompanied by several problems that affect in an increasingly incontestable way the contemporaneous societies: the increase of social and economical inequalities, the transference of production units to countries where the competitive advantages are superior, the migratory movements of individuals searching for better life conditions, the cultural changes resultant from the changes of consumerism habits provoked by the new technologies' and information diffusion's "boom".

Globalization provokes opposite feelings and creates a feeling of vulnerability and insecurity, increased by the publicizing, by minute, of all the events, which translates that insecurity all around the world.

The performed investigation confirmed that the economical integration and the opening of markets influence the internal consumerism, increasing the search for foreign products, this is, the increase of competition creates a reduction of the prices and the increase of the search.

On the other hand, the intensification of trade between countries has been implying changes on consumerism habits, essentially because of the previously mentioned reasons and because of the increasingly easier access to information.

In spite of being predictable, it was also possible to notice the influence of migratory movements in the countries' cultures, especially in the changes related to consumerism habits.

In the range of international trade, the role of customs institutions when controlling the external frontier as control, protection and security organisms concerning society's and the Union's interests has been determinant. Besides acting as charging organisms of the rightful impositions due by the goods in international trade, customs play a major role in the protection of the Community against illegal trade and in supporting legal trade, public and environmental health and in implementing protection and security measures, through the application of risk analysis criteria. In that way, the security measures based on the exhaustive control of containers are inadequate for two reasons: (i) for being considered impossible to put into practice due to the associated costs and to the obstruction caused to legal trade; and (ii) for being disproportional when compared to the existent risks.

The developed work allowed to confirm the hypothesis that international trade is affected by the security measures implemented by the States or by the International Community, but such measures do not

imply excessive costs or significant delays in the transactions. If costs do exist, whether they are economical or related to the time spent on implementing security measures, it is also true that such costs should be analysed while taking into account the benefit-cost relation of such measures. The costs resultant from the controls, necessary and mandatory in the face of the communitarian legislation, are diluted in the logistical chain and commonly accepted by the economical operators, not unlike other commercial policies' measures. The confirmation of the first hypothesis also results from the legal trade's facilitation measures that allow the reduction of the costs associated to that trade and from the implementation of the new technologies in the risk analysis that allow the reduction of the costs resultant from making decisions and transmitting information between the capable entities and the economical agents involved in international trade.

Through the last question of the interviews it was possible to confirm the second hypothesis of this investigation – that the implemented control measures are enough to guarantee the security of people and nations. In face of this statement, it was not possible to confirm the third hypothesis, which would only be investigated if the second were not confirmed.

The developed actions on a Communitarian level on making security, control and facilitation compatible have been confirming the taken decisions, to which the knowledge and experience of the customs institutions, connected to international trade, has been decisive.

Is it also of interest to analyse the limitations of this investigation. The first is based upon the selected sample, since it was only grounded on European individualities. One may question whether the same study, involving people from other continents, developing countries or inserted in different economical realities, would allow the acquirement of the same conclusions.

The second limitation is a consequence of the chosen investigation method: although we are certain that the results would be similar, it would be interesting to confirm them through quantitative methods – for example, based on primary data collected through questionnaires – directed to a larger universe, both geographical and numerical.

The present investigation is especially aimed to determine the impact of security politics on international trade. As a clue to future investigations it is suggested a more extensive study that aims to determine how far do security politics as a whole guarantee the protection and security of the societies, at a time when globalization has been leading to the reduction of time and space and to the increase of social, economical and political pressure over people and governors.

Despite the fact that the collected data confirm the two main investigated hypothesis, it is important to retain that there are no perfect control measures and that the risks that rule over security are real and, many times, hard to control.

The challenge of nowadays is to find a balanced trade-off between facilitation and control, avoiding constraints to the trade and, at the same time, guaranteeing the safety of international trade. To do so, it is important to keep in mind that the risk management criteria in international trade should be examined periodically in order to assure a firm response to risks related to the protection and security of societies and countries, making the improvement of information and of the systems related to it crucial. To summarize, it is important to grasp onto the words of Benjamin Franklin, a representative figure of the American Enlightenment of the XVIII century: "the way to be safe is never to be secure".



## References

- Baldwin, R. (2011). *21<sup>st</sup> Century Regionalism: Filling the Gap Between 21<sup>st</sup> Century Trade and 20<sup>th</sup> Century Trade Rules*. Centre for Economic Policy Research. CEPR Policy Insight, n.56, may 2011. Electronic Version. Recovered in 2012, 26<sup>th</sup> February, from <http://www.cepr.org/pubs/policyinsights/PolicyInsight56.pdf>
- Bonaglia, F. and Goldstein, A. (2006). *Globalização e Desenvolvimento*. Lisboa: Editorial Presença.
- Buzan, B. (2002). *As Implicações do 11 de Setembro para o Estudo das Relações Internacionais*. Rio de Janeiro, Brazil: Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro. Recovered in 2011, 16<sup>th</sup> July, from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-85292002000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-85292002000200001&script=sci_arttext)
- COM/2003/452 (Communication of the Commission to the Counsel, to the European Parliament and to the Economical and Social Committee about the customs' role in the integrated management of external frontiers)
- Cuervo-Cazurra, A. and Un, C. (2007). Types of Difficulties in Internationalization and their Consequences. In *A New Generation in International Strategic Management*. Edited by Stephen Tallman. United Kingdom: MPG Books Ltd.
- Fernandes, A. (2002, April). *Níveis de Confiança e Sociedade de Risco*. Azores: Communication presented in the International Colloquy "Terrorism and Worldly Order", Azores University. Recovered in 2011, 9<sup>th</sup> October, from <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/1494.pdf>
- Fonseca, F. (2010). *A Evolução das Políticas de Segurança Interna em Portugal, na Era da Globalização*. Unedited mastership dissertation. Lisbon: Technical University of Lisbon, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas – Social and Political Sciences. Recovered in 2011, 9<sup>th</sup> October, from <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/2977>
- Friedman, T. (2005). *O Mundo é Plano – Uma História Breve do Século XXI*. Lisbon: Actual Editora.
- Gonçalves, R. (1998). *Globalização Económica e Vulnerabilidade Externa*. Communication presented at the seminar "Global Economy, Regional Integration and Sustainable Development", Colégio do Brasil and Fluminense Federal University, Rio de Janeiro. Recovered in 2011, 9<sup>th</sup> October, from <http://www.reggen.org.br/midia/documentos/globalizacaoeconomica.pdf>
- Gouveia, L., Neves, N. and Carvalho, C. (2009). *Um Ensaio sobre a Governação na Era da Globalização*. Geopolitical Magazine no 3, July 2009. ISSN 1646-8066. Electronic Version. Recovered in 2011, 26<sup>th</sup> November, from [http://www2.ufp.pt/~lmbg/com/geo\\_eraglobal09.pdf](http://www2.ufp.pt/~lmbg/com/geo_eraglobal09.pdf)
- Hobsbawm, E. (2008). *Globalização, Democracia e Terrorismo*. Lisbon: Editorial Presença
- Krugman, P. and Obstfeld, M. (2005). *Economia Internacional – Teoria e Política* (6th ed.). São Paulo, Brazil: Pearson.
- Miguel, N. (2009). *Globalização, Crime Organizado e Terrorismo: Que Relação*. Foreign Affairs Magazine, no 14 April 2009. Lisbon: Diplomatic Institute of the Ministry of Foreign Affairs. Recovered

in 2011, 16<sup>th</sup> July, from [http://www.mne.gov.pt/NR/rdonlyres/97F56DBA-D5CD-4245-AFF8-8DB66BC6377B/0/revista\\_mne14\\_internet.pdf](http://www.mne.gov.pt/NR/rdonlyres/97F56DBA-D5CD-4245-AFF8-8DB66BC6377B/0/revista_mne14_internet.pdf)

- Nakano, Y. (1994). *Globalização, Competitividade e Novas Regras de Comércio Mundial*. Political Economy Magazine, Vol. 14, no 4 (56). Brazil. Recovered in 2011, 16<sup>th</sup> July, from <http://www.rep.org.br/pdf/56-1.pdf>
- Prado, L. (2005). *Globalização: Notas sobre um Conceito Controverso*. Recovered in 2011, 16<sup>th</sup> July, from <http://dc242.4shared.com/doc/nYTr4pd6/preview.html>
- Ribeiro, J. and Santos, J. (2005). *Dilemas Competitivos da Empresa Nacional: Algumas Reflexões*. NIPE WP 16/2005. Investigation in Economic Politics Nucleus from Minho University.
- Silva, C. (2010). *O Controlo Aduaneiro na Era da Globalização – Uma Dicotomia Necessária*. In “CIJE’s 10 Years of Investigation – Juridical and Economical Studies”. Coimbra: Almedina.
- Stijn, E. et al (2011). *The Data Pipeline*. Global Trade facilitation Conference 2011 Connecting International Trade: Single Windows and Supply Chains in the Next Decade. Cassandra Project. European Commission.
- Teixeira, S. and Diz, H. (2005). *Estratégias de Internacionalização*. Lisbon: Publisher Team.
- WCO (2008). *Customs in the 21st – Enhancing Growth and Development Through Trade Facilitation and Border Security*. Brussels, Belgium: WCO. Recovered in 2011, 21<sup>st</sup> August, from <http://www.wcoomd.org/files/1.%20Public%20files/PDFandDocuments/Annex%20II%20-%20Customs%20in%20the%2021st%20Century.pdf>

# DECISIÓN EN PROBLEMAS DE E-DEMOCRACIA Y E-COGNOCRACIA: COMPARACIÓN DE MÉTODOS AHP Y AHP SUAVE

**PEDRO TERÁN**

Dpto. Estadística e I.O. y D.M.  
Escuela Politécnica de Ingeniería  
Universidad de Oviedo  
33071 Gijón

e-mail: [teranpedro@uniovi.es](mailto:teranpedro@uniovi.es)

## Resumen

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es una metodología de decisión multicriterio que ha sido adaptada para decisión en grupo (AHP-DG) y por tanto puede ser utilizada en problemas de democracia electrónica caracterizados por los siguientes tres rasgos: (1) la existencia un número de decisores mucho mayor que en un problema tradicional de decisión, (2) la conveniencia de adoptar soluciones inclusivas en las que todos se sientan representados, (3) la necesidad de admitir una gran variedad de posiciones entre los extremos de “decisión en grupo” (los decisores buscan el consenso por encima de todo) y “decisión negociada” (los decisores buscan tener la máxima influencia en la decisión final). En el marco de la e-cognocracia tendríamos una cuarta exigencia: (4) la extracción de conocimiento a partir del proceso de decisión para su transmisión a los ciudadanos y la mejora de las decisiones futuras.

Terán y Moreno Jiménez han propuesto una generalización de AHP bajo la filosofía del *Soft Computing* (integración de metodologías para la solución computacional de problemas humanos) que combina AHP, simulaciones probabilísticas y conjuntos difusos. Se comparan los dos métodos en un problema de prueba con 42 decisores. Respecto a la ordenación final de las alternativas y los pesos que cada una recibe, los resultados son casi idénticos y de hecho similares a los obtenidos por votación directa. Pero, a diferencia del AHP, se muestra cómo el AHP suave permite evaluar numéricamente el impacto de “los perdedores” en la toma de la decisión, facilitando el punto (2); permite a cada decisor elegir explícitamente una posición entre los dos extremos del punto (3); y facilita la extracción de conocimiento para una mejor comprensión del problema (4).

**Palabras clave:** Decisión multicriterio, e-cognocracia, e-democracia, Proceso Analítico Jerárquico, Soft Computing.

**Área Temática:** Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública.

## Abstract

The Analytic Hierarchy Process (AHP) is a multicriteria decision methodology which has been adapted to group decision (GD-AHP) and thus can be used for electronic democracy problems with the following three characteristic features: (1) the existence of many more decision makers than in a traditional decision problem, (2) the convenience of reaching inclusive solutions allowing everyone to feel represented, (3) the need for admitting a wide range of positions between the extremes represented by ‘group decision’ (decision makers seek, above all, to reach a consensus) and ‘group negotiation’ (decision makers aim at hav-

ing as much influence in the decision as possible). Within the framework of e-cognocracy there is a fourth demand: (4) knowledge extraction from the decision process for citizens to receive feedback so as to improve future decisions.

Terán and Moreno-Jiménez have presented a generalization of AHP under the principles of *Soft Computing* (integration of methodologies for computational solutions of human problems) combining AHP, probabilistic simulation and fuzzy sets. Both methods are compared using a test problem with 42 decision makers. As regards the final ranking of the alternatives and the weights they receive, the results are almost identical and actually similar to those achieved by direct voting. But we show that, unlike AHP, Soft AHP allows for a numerical valuation of the impact the 'losers' had in the decision process, making aim (2) easier. Moreover, it allows each decision maker to explicitly adopt a position between the two extremes in (3). Further, it enables knowledge extraction to improve the understanding of the problem (point 4).

**Key Words:** Analytic Hierarchy Process, e-cognocracy, e-democracy, multicriteria decision, Soft Computing.

**Thematic Area:** Public Sector Economy. Administration and Public Governance.

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se trata de proporcionar una implementación explícita del método AHP suave para decisión en grupo propuesto por Terán y Moreno-Jiménez (2008), con el propósito de que requiera de los decisores el menor número posible de *inputs* y que estos sean claramente interpretables para ellos.

La aportación principal del método es la posibilidad de modelar la actitud de los decisores ante la negociación. Mediante la incorporación de conceptos de conjuntos difusos se permite que el decisor adopte una posición en un continuo entre la postura negociadora más dura y la máxima búsqueda del consenso.

Con un caso práctico que involucra 42 decisores se pondrá de relieve la mayor capacidad de este método para extraer información del proceso de decisión.

Esto es especialmente atractivo en el contexto de la *e-cognocracia* (Moreno-Jiménez y Polasek, 2003), en la cual la responsabilidad de los decisores democráticos no se limita a tomar decisiones de rato en rato, sino que cada decisión es una oportunidad de alcanzar una comprensión más profunda de los retos de la sociedad al objeto de mejorar progresivamente las decisiones.

Esta preocupación por los aspectos epistémicos de la decisión democrática es igualmente coherente con la perspectiva de la llamada *democracia epistémica* (Cohen, 1986; Landemore, 2013), que defiende la capacidad de los grupos grandes para tomar mejores decisiones.

## 2. CONTEXTO TEÓRICO DEL AHP SUAVE

El *Proceso Analítico Jerárquico* (AHP; Saaty, 1980) es una metodología de decisión multicriterio que asigna pesos a las alternativas por las que se puede optar. El decisor aporta información sobre la importancia relativa de cada criterio y lo preferible de cada alternativa bajo ese criterio, en la forma de comparaciones pareadas numéricas. Este carácter numérico permite capturar la intensidad de las preferencias.

Así, el *juicio*  $a_{ij;c}$  refleja cuántas veces la alternativa  $i$  es preferible a la  $j$  bajo el criterio  $c$ . Para calibrar la correspondencia entre valores numéricos e intensidades suele utilizarse la llamada *escala fundamental* (Saaty, 1980):

**Tabla 1.** Escala fundamental de Saaty

Juicio	Importancia o relevancia
1	Igual
3	Moderadamente mayor
5	Fuertemente mayor
7	Muy fuertemente mayor
9	Extremadamente mayor

A su vez, los criterios son comparados de la misma forma (y puede haber sucesivos niveles de la jerarquía con subcriterios, etc.). No es necesario llevar a cabo todas las comparaciones, pues siempre se tiene  $a_{ii;c}=1$  y  $a_{ji;c}=1/a_{ij;c}$ .

El objetivo del problema es, dadas  $n$  alternativas  $A_i$  y  $l$  criterios, escoger la mejor alternativa, o bien ordenar las alternativas de más a menos preferible. El resultado de AHP es un vector de pesos o prioridades  $(w_1, \dots, w_n)$  no negativos y con suma 1.

Originalmente, el AHP era un método para un solo decisor y bajo el supuesto de que es capaz de hacer juicios numéricos precisos sobre cada par de criterios o alternativas. Posteriormente se adaptó el método a situaciones más complejas; por ejemplo, el AHP estocástico (Moreno-Jiménez y Vargas, 1993) permite el uso de juicios imprecisos en forma de intervalos. En el caso de la decisión en grupo (GD-AHP; p. ej. Saaty, 1989; Ramanathan and Ganesh, 1994; Forman and Peniwati, 1998) cada decisor aporta sus matrices de juicios y pueden seguirse dos caminos para obtener un vector de prioridades que sintetiza las preferencias de los decisores.

La agregación de juicios individuales (AIJ) realiza un AHP sobre las matrices de juicios del grupo obtenidas a partir de las de los decisores. La agregación de prioridades individuales (AIP) realiza un AHP para cada decisor y sintetiza las prioridades resultantes en un vector de prioridades grupal. Ambas formas son equivalentes cuando las síntesis se realizan mediante medias geométricas (métodos WGMM y RGMM). Como ese es nuestro enfoque, en lo sucesivo no distinguiremos si se ha aplicado AIJ o AIP.

Por otra parte, en un problema de decisión multiactor las actitudes de los decisores se encuentran entre dos extremos, que tradicionalmente se consideran tipos de problemas diferentes:

- a) En la *decisión en grupo*, los decisores comparten una meta común y su principal interés es alcanzar una solución conjunta a su problema a través del consenso.
- b) En la *decisión negociada*, los decisores tienen metas que entran en conflicto y su principal interés es tener influencia en la decisión final.

Cuando los decisores son un gran número de votantes, no es realista modelar el problema asumiendo que todos ellos comparten la misma actitud y que esta es uno de los dos polos posibles. Más bien, cada votante se sitúa en un punto del continuo entre esos dos polos.

Terán y Moreno-Jiménez (2008) propusieron un marco teórico para modelar este tipo de problemas dando a cada decisor la posibilidad de explicitar esta *actitud ante la negociación*. Este marco integra y explota coordinadamente las “tecnologías” de AHP, la teoría de conjuntos difusos, y el muestreo artificial que permite obtener simulaciones a partir de una distribución de probabilidad. Por tanto se sitúa en la esfera del *Soft Computing* y los llamados *métodos suaves* caracterizados por hibridar metodologías originadas en distintas comunidades científicas (por oposición a los *métodos duros* que suponen que, para un problema dado, hay razones suficientes para excluir la participación o utilidad de cualquier otro método).

En ese marco, cada decisor emite juicios para cada comparación pareada, pero no en la forma de valores numéricos sino de intervalos difusos. Por otro lado, la actitud ante la negociación se refleja en una distribución de probabilidad en el

intervalo  $[0,1]$ , donde 0 representa la máxima facilidad para el consenso, y 1 la máxima dureza en la posición propia.

Los resultados teóricos de Terán y Moreno-Jiménez (2008) son válidos para cualquier forma de elección de esos intervalos difusos y distribuciones de probabilidad; sin embargo, en la práctica sería muy deseable fijar una forma concreta conforme a los siguientes objetivos:

- a) Que cada decisor tenga que proporcionar solamente ciertos valores numéricos o *parámetros*, en lugar de objetos matemáticos más complejos como los antes mencionados.
- b) Que el número de parámetros sea lo menor posible.
- c) Que esos parámetros sean valores fácilmente interpretables para un decisor cualquiera sin conocimientos especiales de los fundamentos teóricos del método.
- d) Que permita obtener fórmulas explícitas de cara a la implementación del método.

### 3. AHP SUAVE

#### 3.1. DATOS

En un problema con  $m$  decisores, cada decisor  $k$  aporta los siguientes datos.

Para cada comparación de alternativas (criterios, etc.), el valor numérico  $c_{ij}^{[k]}$  que mejor representa su juicio (cuántas más veces la alternativa  $i$  es preferible a la  $j$ ; por simplicidad omitimos la dependencia de cada criterio  $c$ ) y el intervalo de valores  $[l_{ij}^{[k]}, u_{ij}^{[k]}]$  en los que aceptaría moverse para buscar un consenso.

Lógicamente,  $l_{ij}^{[k]} \leq c_{ij}^{[k]} \leq u_{ij}^{[k]}$ . Con esos tres valores construimos el intervalo difuso requerido, tomando el número difuso triangular

$$a_{ij}^{[k]} = Tri(l_{ij}^{[k]}, c_{ij}^{[k]}, u_{ij}^{[k]}).$$

También aporta un único valor  $\alpha^{[k]}$  en el intervalo  $[0,1]$  representando su actitud frente a la negociación, con 0 representando una máxima búsqueda del consenso y 1 la máxima dureza ante la negociación. Con ese valor construimos la distribución de probabilidad requerida, tomando la distribución triangular

$$P^{[k]} \text{ con moda } \alpha^{[k]}.$$

Es posible una toma de datos algo más compleja, por ejemplo usando intervalos difusos trapezoidales, para cuestiones en las que aportar juicios numéricos precisos no sea realista. También se puede sustituir la distribución triangular por otra cuya identificación requiera más parámetros, como la beta.

La ventaja de las elecciones adoptadas es simplificar la toma de datos y pedir a los decisores únicamente parámetros fácilmente interpretables para ellos.

#### 3.2. PROCEDIMIENTO

Se remite al lector al trabajo de Terán y Moreno-Jiménez (2008) para una visión más completa de los fundamentos de este método.

1. Para cada decisor  $k$ , muestrear artificialmente (Monte Carlo) un valor  $q^{[k]}$  de la distribución  $P^{[k]}$ .

2. Muestrear artificialmente un valor  $\xi_{ij}^{[k]}$  uniformemente distribuido en el  $q^{[k]}$ -corte de  $a_{ij}^{[k]}$ , es decir, en el conjunto de puntos  $x$  en los que  $a_{ij}^{[k]}(x) \geq q^{[k]}$ . Esto se realiza para la mitad de las comparaciones.
3. Completar una matriz de juicios con los recíprocos
$$\xi_{ji}^{[k]} = 1/\xi_{ij}^{[k]}.$$
4. Resolver mediante AHP para decisión en grupo utilizando las matrices de todos los decisores, obteniendo un vector de prioridades  $(w_1^G, \dots, w_n^G)$  y en particular una ordenación para las alternativas.
5. Repetir para el número de muestras artificiales que se haya decidido.
6. Fundir la información de la muestra de vectores de prioridades y/o de las ordenaciones, si es necesario. Para ello podemos emplear la media, la media geométrica, o métodos de agregación como el de Borda u otros, por ejemplo.

Una forma de resumir la muestra de vectores de prioridades, que no se basa en construir un solo vector agregado o una sola ordenación agregada, es la *estructura de preferencias* (Escobar y Moreno-Jiménez, 2007), es decir, la tabla de frecuencias de todas las posibles ordenaciones aparecidas en las simulaciones.

Como se verá en el caso estudiado, la estructura de preferencias contiene mucha información que no está presente si simplemente se resume la muestra de vectores de prioridades en un solo vector.

Las fórmulas explícitas para obtener las prioridades  $w_i^G$  son las siguientes. En ellas,  $u_1^{[k]}$  y  $u_2^{[k]}$  son variables aleatorias uniformes en el intervalo  $[0,1]$ .

$$q^{[k]} = \sqrt{\alpha^{[k]} u_1^{[k]}} \text{ si } u_1^{[k]} \leq \alpha^{[k]}$$

$$q^{[k]} = 1 - \sqrt{(1 - \alpha^{[k]})(1 - u_1^{[k]})} \text{ si } u_1^{[k]} > \alpha^{[k]}$$

$$(a_{ij}^{[k]})_{q^{[k]}} = [q^{[k]} c_{ij}^{[k]} + (1 - q^{[k]}) l_{ij}^{[k]}, q^{[k]} c_{ij}^{[k]} + (1 - q^{[k]}) u_{ij}^{[k]}]$$

$$\xi_{ij}^{[k]} = q^{[k]} c_{ij}^{[k]} + (1 - q^{[k]}) (l_{ij}^{[k]} + (u_{ij}^{[k]} - l_{ij}^{[k]}) u_2)$$

$$v_i^G = \prod_{j=1}^n \prod_{k=1}^m (\xi_{ij}^{[k]})^{\beta_k/k}$$

$$w_i^G = \frac{v_i^G}{\sum_{i=1}^n v_i^G}$$

Los coeficientes  $\beta_k$  son pesos asignados a los decisores de acuerdo con su importancia en la decisión. En el caso de votantes individuales, todos los decisores tendrían el mismo peso. Si cada decisor representa a una agrupación de votantes, los coeficientes  $\beta_k$  permiten tener en cuenta el peso de cada agrupación.

## 4. CASO PRÁCTICO

Se planteó el siguiente problema ficticio a un conjunto de 42 alumnos de 4º de ADE. Se trata de tomar una decisión conjunta, en representación de la ciudad, sobre la posible instalación de una hipotética base de la OTAN en las cercanías de Zaragoza (España). Las alternativas son: apoyo a la instalación, rechazo, y apoyo



débil (apoyo condicionado a que la base se instale a gran distancia de la capital). Se instruyó a los decisores para que actuaran como si la postura de la ciudad solo dependiera de su decisión y ellos no tuvieran intereses particulares en la cuestión.

Para plantear el problema en un marco más familiar para los decisores, se utilizó como lista de criterios la de Beneficios (B), Costes (C), Oportunidades (O) y Riesgos (R), planteados como efectos positivos/negativos y a corto/largo plazo de la decisión.

Nuestro propósito es comparar los resultados obtenidos mediante decisión en grupo con AHP (GD-AHP), AHP suave incorporando la actitud ante la negociación, y el resultado de una comparación por pares de las alternativas sin tener en cuenta la intensidad de la preferencia (equivalente a un voto directo entre las opciones “prefiero i a j”, “son indiferentes” y “prefiero j a i”). Para trabajar con solo un nivel de la jerarquía de AHP, vamos a mostrar resultados relativos a la cuestión de ordenar los criterios según su importancia para esta decisión concreta.

Se solicitó de los decisores los datos para el AHP suave, que contienen en particular los necesarios para los otros dos análisis. Usando los valores  $c_{ij}^{[k]}$  (“valor que mejor representa, a juicio del decisor, cuántas veces i es más preferible que j”), obtuvimos el vector de prioridades por GD-AHP utilizando agregación de juicios individuales y el método WGMM de la media geométrica ponderada.

Se realizó una serie de 10000 simulaciones con AHP suave, resolviendo cada problema de GD-AHP por los mismos métodos. Las prioridades obtenidas para cada criterio se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Vectores de prioridades para los criterios

MÉTODO	Benef.	Costes	Oportun.	Riesgos
GD-AHP	0'3061	0'1541	0'3312	0'2087
AHP suave ( <i>valores medios</i> )	0'3180	0'1560	0'3315	0'1944

Las prioridades del AHP suave son la media de las 10000 simulaciones. En la tabla observamos que la ordenación O>B>R>C obtenida es la misma y otorgando unos pesos muy similares a los criterios. Esa ordenación muestra que el grupo da preferencia a los efectos positivos sobre las consecuencias negativas (O>R y B>C), dando ligeramente más peso a los efectos a largo plazo (O>B y R>C).

En lo que se refiere a la ordenación y prioridades, los dos métodos son coherentes; la diferencia está en que el vector de prioridades de GD-AHP es el punto final mientras que el vector de prioridades del AHP suave es solo un valor medio sobre 10000 simulaciones y por tanto aún podemos extraer mucha información del análisis de esas simulaciones.

Podemos observar en los resultados que los dos criterios preferidos tienen prioridades muy cercanas (están en razón 48:52 según GD-AHP y 49:51, *en media*, según AHP suave). Además, examinando los datos proporcionados por los decisores, vemos que existen decisores para quienes los beneficios son 8 veces más importantes que las oportunidades, así como otros para quienes las oportunidades son 9 veces más importantes que los beneficios.

En este caso se trata del peso de criterios para tomar la decisión, pero eso mismo podría ocurrir con las alternativas en sí; entonces, un resultado tan ajustado podría tener efectos muy divisivos para el grupo, en tanto revela posturas muy difíciles de conciliar, de fuerza casi pareja y que dejarían a una minoría muy amplia en desacuerdo con la decisión final. En ese caso se observa una división en torno a la cuestión: *¿es más importante tomar en consideración las consecuencias de esta decisión a corto o a largo plazo?*, que puede revelar una diferencia en los valores o perspectivas fundamentales dentro del grupo.

Los criterios con prioridades más similares son Beneficios y Oportunidades, por un lado, y Costes y Riesgos, por otro. En estas dos comparaciones, los resultados de voto directo que se infieren habrían sido los siguientes.

**Tabla 3.** Resultados del voto directo inferidos para los criterios con prioridades más cercanas

Preferencia	Nº votos	Preferencia	Nº votos
B>O	16	C>R	16
B=O	3	C=R	3
B<O	23	C<R	23

Hay que notar que, pese a la coincidencia numérica, *no* se trata de los mismos decisores en cada caso. Como se ve, cualitativamente el resultado del análisis mediante GD-AHP y AHP suave (en media) sería el mismo que el del voto directo. Por tanto, de cara a justificar el empleo de métodos más complejos, es importante establecer qué tipo de información adicional puede extraerse del análisis del problema bajo cada método.

En el caso de GD-AHP, la incorporación de las intensidades de las preferencias muestra que, a pesar de la igualdad numérica en el voto directo, la postura colectiva es cuantitativamente distinta. Así como la razón entre las prioridades asignadas a Beneficios y Oportunidades es 48:52, entre Costes y Riesgos es 42'5:57'5.

## 5. RESULTADOS CON AHP SUAVE

El método AHP suave permite explorar cuáles podrían haber sido las prioridades finales obtenidas si cada decisor adoptara una posición algo distinta, tanto respecto a la actitud frente a la negociación como a lo hora de elegir entre los distintos juicios a los que puede aceptar “moverse” con el fin de buscar el consenso (que serán un intervalo muy pequeño si adopta una actitud negociadora dura, y un intervalo mayor si favorece el consenso).

El resultado de esta exploración, basada en simulaciones probabilísticas por el método de Monte Carlo que se especifican en la Sección 3, es un gran número de posibles vectores de prioridades, cada uno de los cuales implica una ordenación. Para resumir esa información podemos utilizar una tabla de frecuencias de las

ordenaciones obtenidas (llamada la *estructura de preferencias*), o bien realizar un análisis estadístico de las prioridades obtenidas.

En nuestro caso, hemos realizado varias sesiones de 10 000 simulaciones. Las estructuras de preferencias obtenidas fueron las siguientes.

**Tabla 4.** Estructuras de preferencias obtenidas en varias sesiones de 10 000 simulaciones (frecuencias absolutas)

ORDENACIÓN	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
B>O>C>R	77	70	78	66	84
B>O>R>C	2 978	2 936	2 992	3 101	3 046
O>B>C>R	124	98	113	108	95
O>B>R>C	6 821	6 896	6 817	6 725	6 775

Como se aprecia, los resultados son muy similares y solo cuatro de las 24 posibles ordenaciones aparecen en la práctica. Lo mismo ocurre con los valores medios de las prioridades en esas cinco sesiones.

**Tabla 5.** Vectores de prioridades *medios* en cinco sesiones de 10 000 simulaciones

CRITERIO	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
B	0'3180	0'3180	0'3182	0'3185	0'3180
C	0'1560	0'1560	0'1559	0'1560	0'1559
O	0'3315	0'3317	0'3313	0'3311	0'3315
R	0'1944	0'1943	0'1946	0'1944	0'1946

## 5.1. BREVE ESTUDIO DESCRIPTIVO

Aunque no podemos estudiar analíticamente la variabilidad de los resultados por la complejidad de las fórmulas explícitas, la gran homogeneidad de aquellos garantiza que 10 000 simulaciones son una cantidad suficientemente alta, y por tanto en lo sucesivo mostraremos solo los resultados de la primera sesión.

Algunos estadísticos descriptivos se recogen en las siguientes tablas.

**Tabla 6.** Estadísticos descriptivos (media y cuasidesviación típica, coeficiente de variación de Pearson, coeficientes de asimetría y curtosis de Fisher) de una muestra artificial de tamaño 10 000

CRITERIO	Media	Cuasid.	CV	Asimetría	Curtosis
B	0'3180	0'0170	5'35%	0'1557	0'4044
C	0'1560	0'0106	6'76%	0'1223	0'5855
O	0'3315	0'0175	5'27%	0'2710	0'7164
R	0'1944	0'0132	6'77%	-0'0318	0'1908

Se observa que la distribución de las prioridades está bastante concentrada, es casi simétrica, y con tendencia a la leptocurtosis (véase un estimador suavizado de la densidad en la Figura 1).

**Tabla 7.** Percentiles de una muestra artificial de tamaño 10 000

CRITERIO	0%	25%	50%	75%	100%
<b>B</b>	0'2451	0'3076	0'3168	0'3285	0'3851
<b>C</b>	0'1183	0'1496	0'1557	0'1623	0'1952
<b>O</b>	0'2727	0'3208	0'3310	0'3416	0'4065
<b>R</b>	0'1490	0'1858	0'1952	0'2033	0'2515

La matriz de correlaciones de las prioridades es la siguiente.

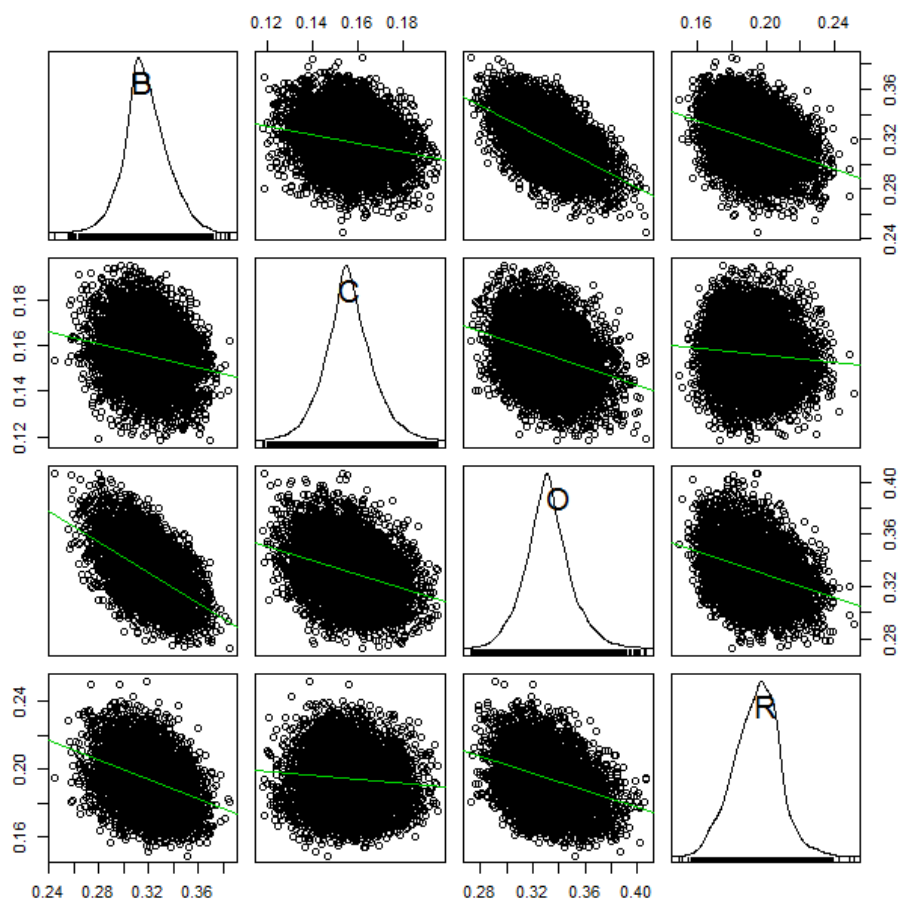
**Tabla 8.** Coeficiente de correlación lineal entre las prioridades de los criterios en una muestra artificial de tamaño 10 000

	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>R</b>
<b>B</b>	-0'21	-0'57	-0'37
<b>C</b>		-0'32	-0'10
<b>O</b>			-0'33

El p-valor asociado a esas correlaciones en el test de incorrelación de Pearson es siempre menor que  $10^{-4}$ , aunque debemos notar que la metodología del contraste de significación no es informativa con muestras de tamaño tan grande como 10000. Aunque se alcanzan correlaciones lineales de hasta -0'57, no son suficientemente altas como para que un modelo de regresión lineal sea útil.

De hecho, tal como se aprecia gráficamente en la Figura 1, no hay relación funcional entre las prioridades de los distintos criterios. La razón de las correlaciones lineales negativas es simplemente que la suma de las cuatro prioridades es necesariamente 1, por lo que aumentar la prioridad de un criterio tiene que disminuir la de algún otro.

También podemos notar que las prioridades asignadas a B y O tienen diagramas de cajas casi idénticos si dividimos las simulaciones en dos grupos: aquellas en las que la postura colectiva es  $C > R$  o  $C < R$ . Lo mismo ocurre si estudiamos C y R separando las simulaciones con  $B > O$  y  $B < O$ .



**Figura 1.** Matriz de dispersión en una muestra artificial de tamaño 10 000. En el centro, estimaciones de la función de densidad de cada prioridad. En verde, la recta de regresión para cada par de prioridades.

## 5.2. ESTRUCTURA DE PREFERENCIAS

Recordemos que la estructura de preferencias de la primera sesión de simulaciones es la siguiente.

ORDENACIÓN	Sesión 1
B>O>C>R	77
B>O>R>C	2 978
O>B>C>R	124
O>B>R>C	6 821

A partir de estos datos, se obtiene la siguiente tabla con las frecuencias de las posibles reversiones del orden de prioridad de los criterios.

**Tabla 9.** Frecuencias, en 10 000 simulaciones, de reversiones del orden de prioridad respecto al que aparece en la ordenación por las prioridades medias

	Ordenación	Frecuencia	Ordenación	Frecuencia
Cambios de orden →	O>B	69'45%	R>C	97'99%
	B>O	30'55%	C>R	2'01%

### 5.3. DISCUSIÓN

Como observamos comparando la tabla 9 con la 3, el método AHP suave permite obtener información que no aparece cuando solo se pide a los decisores una votación directa sobre su preferencia. Aunque el resultado del voto directo era el mismo para las ordenaciones O>B y R>C (23 a favor, 16 en contra, 3 indiferentes), la frecuencia de esas ordenaciones en las simulaciones son radical y cualitativamente distintas.

Por una parte, los costes solo se consideraron más importantes que los riesgos en 201 de las 10 000 simulaciones (y menos aún en las otras cuatro sesiones de simulación), por lo que es la evidencia de que el grupo da prioridad a los riesgos sobre los costes es abrumadora.

Hay que notar que el resultado de AHP no es suficiente para sacar esta conclusión, ya que no es fácil calibrar el significado de la razón 42'5:57'5 entre las prioridades sin conocer cuánto podrían cambiar esas prioridades por la interacción entre los decisores. La variabilidad de las prioridades en las simulaciones nos da una idea clara de si esos cambios podrían ser suficientes para revertir el orden de prioridad de los criterios (lo mismo se aplica a las alternativas en el caso general).

La posibilidad de reversión se aprecia claramente en el caso de beneficios y oportunidades. En este caso, aproximadamente el 70% de las simulaciones dan el mismo resultado que AHP, pero ocurre lo contrario en el 30% restante. Esto es consecuencia de que los valores medios están relativamente cercanos, en comparación con las cuasidesviaciones típicas (Tabla 6), por lo que se produce un solapamiento de las distribuciones de probabilidad, en correspondencia con la posibilidad de que *la modificación de los juicios en la búsqueda del consenso, según la actitud manifestada por los decisores, los llevara a tomar la decisión contraria.*

Vemos por tanto que el AHP suave permite cuantificar esas posibilidades, en particular permite cuantificar la influencia que han tenido en el cálculo de la ordenación final. La minoría de 16 decisores sabe que han tenido una aportación muy relevante, puesto que ellos “ganaron” en 3 055 de las 10 000 simulaciones, todos cuyos resultados se han agregado en el vector de prioridades final. El hecho de que la razón de las prioridades medias sea 49:51 subraya que no es fácil calibrar el significado real de una comparación de las prioridades sin tener en cuenta cuál podría ser su variabilidad. Aunque lo parezca, 49:51 no es un empate

técnico: habiendo quedado claro que “perdieron” en 6 945 simulaciones, se facilita que se unan a un consenso de que el grupo pondera las oportunidades por encima de los beneficios.

La posibilidad de analizar estadísticamente los resultados de las simulaciones, extrayendo información más fina, es otro atractivo del AHP suave.

Por tanto, podemos concluir que el AHP suave es una metodología atractiva desde el punto de vista de los cuatro puntos señalados en el resumen de este trabajo. Permite modelar la actitud ante la negociación (punto 3); como hemos visto en el caso práctico, de esta actitud puede depender directamente la decisión final. Facilita que los decisores tengan una medida cuantitativa de la influencia de su postura en la decisión final (punto 2). Explora qué cambios en la decisión podrían haberse producido y con qué probabilidad, sin que sea necesario someter a los decisores a la revisión de sus juicios o a sucesivas repeticiones de la votación (punto 1). Finalmente, aporta información sobre el proceso de decisión más fina que otros métodos, la cual se puede compartir con los decisores para que mejoren sus decisiones futuras (punto 4).

## REFERENCIAS

- COHEN, J. (1986): An epistemic conception of democracy. *Ethics*, 97, 26-38.
- ESCOBAR, M.T.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2007): Aggregation of individual preference structures in AHP-Group Decision Making. *Group Decision and Negotiation*, 16, 287-301.
- FORMAN, E.; PENIWATI, K. (1998): Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 108, 165-169.
- LANDEMORE, H. (2013): *Democratic reason: politics, collective intelligence, and the rule of the many*. Princeton University Press, Princeton.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; POLASEK, W. (2003): E-democracy and knowledge: a multicriteria framework for the new democratic era. *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 12, 163-176.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; VARGAS, L.G. (1993): A probabilistic study of preference structures in the Analytic Hierarchy Process with interval judgments. *Mathematical and Computer Modelling* 17, 73-81.
- RAMANATHAN, R.; GANESH, L.S. (1994): Group preference aggregation methods employed in AHP: an evaluation and intrinsic process for deriving members' weightages. *European Journal of Operational Research*, 79, 249-265.
- SAATY, T.L. (1980): *Multicriteria decision making: the analytic hierarchy process*. McGraw-Hill, Nueva York.
- SAATY, T.L. (1989): Group decision-making and the AHP. En GOLDEN, B.L.; WASIL, E.A.; HARKER, P.T. (eds.): *The Analytic Hierarchy Process: applications and studies*, 59-67. Springer, Nueva York.
- TERÁN, P.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2008): Group decision making with Soft AHP based on the random set view of fuzzy sets. En *Soft methods for handling variability and imprecision*, 427-434. Springer, Berlin.

# Trip-to-Work Congestion\*

Fidel Castro-Rodríguez

and

Eduardo L. Giménez

Universidade de Vigo

This version: April 11, 2013

## Abstract

This paper is concerned with the welfare properties of a rational microeconomics model on traffic congestion for an existing infrastructure and modal system. Maximizing commuter behavior may result in undesirable levels of congestion, an externality that increases travel time and travel costs and, hence, reduces welfare. The main contributions of this paper are the following. First, we provide an acute definition of traffic congestion treated as an externality. Second, we determine the Pareto efficient level of congestion; in particular, we find a threshold, which depends on the infrastructure level and the number of users, that distinguishes two regions: one region without congestion, where decentralized allocations are Pareto efficient, and another region with congestion, where the decentralized individual allocations differs from the centralized ones. Third, there may exist a social optimum congestion level. Finally, we present an unifying environment to study efficiency for transportation policy implementation.

**Key words:** Congestion, Externality, Pareto optimality, Transport, Urban Congestion, External costs, Modal share, Transport policy mechanisms

**JEL:** H30, D50, R00

---

\*We are very grateful to Mikel Pérez-Nievas for their comments and suggestions. Financial support from the Xunta de Galicia, Consellería de Innovación e Industria project PGIDIT06PXIB300271PR is acknowledged by the authors. Corresponding author: Fidel Castro-Rodríguez, Departamento de Fundamentos da Análise Económica e Historia e Institucións Económicas, Facultade de C.C. Económicas, Universidade de Vigo, E36311 Vigo (Galiza) SPAIN, e-mail: <fcastro@uvigo.es>.



# 1 Introduction

Traffic congestion is considered as one of the greatest problems in cities, which daily affects citizens moving within towns. It recurrently appears at certain time slots of the day, mainly determined by the working schedule. Local authorities are aware about this issue, and they keep rethinking new policies to alleviate intercity congestion. Build a new infrastructure, or even improving the existing ones, used to be expensive in terms of public resources and takes a long; they are more popular in respect with less appealing political measures that affects commuters' behaviour despite cheaper and easier to implement. However, although traffic congestion is a negative externality, it is not clear that removing or even reducing traffic congestion be a social efficient policy due to the implementation of a transportation policy could result in benefits lower than costs for city commuters. Consequently it is relevant for local policymakers to achieve the optimal allocation of commuters among travel modes at minimum congestion cost; that is, to find the optimal level of congestion. It can vary from city to city, and depends on the infrastructures available, alternative modes of transportation and city commuters preferences.

The purpose of this paper is to determine the aggregate level of traffic in a city as the result of individual modal decisions when commuters travel for working purposes at an inelastic peak-hour schedule.

To do this, we make use a microeconomic decision link flow model of the traffic stream where commuters must undertake a trip from the suburbs to the city center along some existing road infrastructure, which presents particular features (e.g., capacity, number of lanes, etc.). Trips are undertaken for working purposes, so commuters are restricted to travel at some slot of the day, denoted by "trip to work peak-hour," and consequently there is no possibility to divert trips to off-peak slots. Two imperfectly substituted transportation modes are available: own car and collective bus, where congestion interaction between both modes exists. Commuters have exogenous monetary and time endowment, as well as they all are one-seater car owners. Time is devoted to leisure and/or travel activities; the exogenous monetary resources are spent consuming a good inelastically supplied by the productive sector, and on travel expenses. In addition, commuters enhance welfare by consuming and developing leisure activities, but they dislike traveling: trip time, whether by car or bus, reduces their welfare, and the uncomfortable trips are additionally qualified by the transportation mode they travel. The mode chosen and the time traveling are input variables to produce the idiosyncratic bad. Heterogeneity among commuters regards their valuation of the trip time, and we will assume that the distribution of these valuations is uniform.

Transportation modes require monetary and temporal resources: monetary cost is fixed for buses, while cars costs more the more trip time. With respects of temporal resources, they will depend on the features of the infrastructure, the transportation modal system, and the amount of vehicles in road. We assume a free-flow trip time

for cars and buses traveling along the link when no congestion exists. We define traffic flow as the total number of vehicles on roads at the peak period; that is, the total number of individual cars plus the total number of buses. Consequently, each commuter’s trip time spent traveling in some transportation mode along a particular road is the output of a technology that makes use free-flow trip time, gathering the exogenous infrastructure and modal features, and the traffic flow as inputs. Whenever the traffic flow increases beyond certain threshold, it will affect commuters’ travel time and become a negative externality, called traffic congestion.

We first analyze the social planner problem, and characterize the Pareto optimal level of traffic flow, as well as the resulting level of the congestion externality, if any. Next, we present the decentralized equilibrium.

There is a vast literature in engineering and economics on traffic congestion dealing with policy prescriptions for reducing or removing congestion, most of them aimed to empirical research.<sup>1</sup> The economic literature treats the misallocation inherent in roads when private rather than social costs are considered by a commuter to take his travel decision. This justify the introduction of congestion tolling to equalize each commuter’s private and marginal social costs.<sup>2</sup> However, the optimal toll is determined by using an “ad hoc” demand for traffic function and “ad hoc” private and social cost traffic functions, which both lack any microeconomics foundation. As Arnott (2000) critiques, in this literature the congestion function is treated as a technological datum, and do not incorporate commuters’ behaviour. In contrast, our paper explicitly presents the behavior of commuters, who are affected by the congestion externality. Hence, the Pareto-optimal and decentralized levels of traffic, and then the congestion level, can be obtained in a unified rational microeconomics equilibrium set-up.

The closest works to ours are Marchand (1968), Sherman (1971) and more recently Parry (2002), who are few exceptions in the literature by considering the congestion issue on individual travel decision grounds (see table 1). Marchand was the first to derive explicitly the optimal level of congestion within a general equilibrium model. Sherman extended Marchand’s work in two ways: transportation modes contribute to each other’s congestion, and there is an imperfect substitutability between modes by considering that commuter preferences are differently affected when traveling in alternative modes. Both papers consider heterogeneity of agents on income and preferences (on consumption and number of trips), and congestion increases monetary trip costs, lowering consumption and the number of trips.

With regards to Parry (2002), he compares numerically the economic efficiency of alternative transportation policy measures to reduce congestion, using a general

---

<sup>1</sup>For an overview see Lindsey and Verhoef (2000a,b) and Arnott (2001).

<sup>2</sup>The literature used to consider “congestion” as a problem, something to solved up. It mainly focus on overcoming the congestion externality by finding second-best policies for welfare improving assessments under different tax policies (see Lindsey and Verhoef, 2000a, b, Parry and Bento, 2000, or Kveiborg, 2001). Consequently, congestion is treated as a market failure that results in an inefficient allocation, despite no theoretical foundation supports this statement.

	Marchand(68)	Sherman(71)	Parry(02)	Model
Subst. modes	Perfect	<b>Imperf.</b> <b>(prefer.)</b>	<b>Imperf.</b> <b>(prefer.)</b>	<b>Imperf.</b> <b>(prefer.)</b>
Cong.interact. (modes)	NO (peak-hour)	<b>YES</b> (peak-hour)	NO (peak-hour& off )	<b>YES</b> <b>(peak-hour)</b>
Heterogeneity: •Prefer.	c(+) n.trips(+)	c(+) n.trips(+)	c(+),l(+) n.trips(+)	c(+),l(+) <b>trip time(-)</b>
•Monetary	<b>income</b>	<b>income</b>	wages	<b>income</b>
Temp.const.	NO	NO	<b>YES</b>	<b>YES</b>
Congestion technology	increases: expend.	increases: expend.	increases: <b>expend., time</b>	increases: <b>expend., time</b>

Table 1: Main differences and analogies with close literature

equilibrium model. The environment is similar to Marchand’s and Sherman’s, but considering a time constraint and that commuters can undertake both peak-hours trips, on several transportation modes, or off-peak trips. It shares Marchand’s no interaction of modes in terms of congestion (Parry explicitly excludes traveling by bus), as well as Sherman’s imperfect substitutability among modes. Agents are only heterogeneous in wages, and congestion increases monetary and time costs, affecting consumption, leisure, labor time and the number of trips.

In the present paper we consider that transportation modes are imperfect substitutes for commuters by considering that preferences depends on the transportation mode chosen, analogous to Sherman and Parry. We also share Sherman’s consideration of the congestion interaction between modes, and commuters’ heterogeneity of preferences and income. Besides, our model consider explicitly a time constraint, as in Parry.

Our model differs from these works in three ways that will be shown to be essential. First, we consider that time involved in travel activities decreases welfare for commuters. Transportation is a required intermediate good to allow individuals to obtain monetary resources, so travel trips are a medium to achieve this goal, a waste of individual’s time and resources. Accordingly, we do not consider transportation as a good that increases commuters welfare. Second, traffic congestion affects commuters not only by increasing monetary and time costs, like in Parry (2000), but it also affects negatively on commuter preferences due to congestion increases trip time. Finally, we focus on peak-hour trips, like in Marchand and Sherman, so Parry’s possibility to transfer trips to off-peak slots does not exist.

In addition, and more important, this paper aims to solve the internal inconsistency of the way the above authors model the congestion externality. Marchand (1968), Sherman (1971) and Parry (2002) treat congestion as a kind of *aggregate good* along the period considered, for example, a day, a month or a year. Their commuters choose the number of trips to undertake in each of the different transportation modes

at the period considered, and the total number of trips of all commuters determines the traffic flow. Then traffic congestion is defined as the influence of traffic flow on travel time, and the “peak-hour congestion” can be interpreted as the ratio of aggregate congestion over the number of times the peak-hour slot is reproduced within the period. However, it is not clear why a commuter chooses several transportation modes that all affects simultaneously the peak-hour congestion in so short period of time. One possibility is that each commuter takes different modal choices along each shorter peak-hour slots through the period. However new difficulties arise. First, it is not clear why repeated environments results in different modal choices. Second, due to commuters choose to undertake trips in different modes, it is difficult to understand in this set-up why different commuter allocations between alternative modes result in the same peak-hour congestion unless a unrealistic assumption on overall commuters coordination is realized. In addition, in Sherman’s case where congestion interaction among modes exists, the commuter’s decision to undertake a number of trips by car will affect the (aggregate) congestion which interacts with the number of trips he decides to undertake by bus, and vice versa. But, this two-direction interaction can only be possible if commuter undertakes simultaneously several modal trips which is no realistic.

These problems stem on two facts. First, commuters are allowed to travel among several modes and, as the period of time is shrunk, it is difficult to understand why a commuter takes different modal choices under identical network environment and preferences. Unlike these authors, in our model each commuter can only choose one transportation mode to trip at a specific slot of time of the day where congestion may occur (“peak-hour”). Second, and conceptually more relevant, these authors do not provide a clear definition of congestion, but a vaguely description of its effects.<sup>3</sup>

The main contributions of this paper are the following. First, we provide an acute definition of traffic congestion treated as an externality. Second, we study whether the level of traffic becomes a congestion externality or not, so we analyze if a certain level of congestion may be socially optimal, relying on transportation and road network features, as well as on citizens characteristics. In particular, we find a threshold, which depends on the infrastructure level and the number of users, that distinguishes two regions: one region without congestion, where decentralized allocations are efficient, and another region with congestion, where the decentralized individual allocations differs from the centralized ones. In addition, the congestion externality may result in a non-Pareto efficient decentralized allocation, as the previous literature seems to point out, and second-best policies are required to improve social welfare. An interesting feature of our model is that it allows us to gauge the magnitude of this inefficiency. Third, we present an unifying environment to study efficiency for transportation policy implementation.

This work develops through the following sections. In Section 2 we present a

---

<sup>3</sup>For example “There is congestion [...] at peak travel time [meaning] that the presence of an extra vehicle slows down the average speed of other drives, hence raising their travel times.” (Parry, 2000, p.337).

definition of congestion. In Section 3 the primitives of the model. The social planner problem is solved in Section 4. Section 5 displays the decentralized equilibrium and we show that the resulting allocations may not be optimal. Finally, Section 6 summarizes conclusions and indicates further research.

## 2 A definition of congestion.

Surprisingly, the literature of transportation economics does not display an acute definition of congestion. For example, reference works like Walters (1987) just indicates that the “common usage” of congestion is used to “denote circumstances where there is *some* interaction and slowing of vehicle below their traffic-free speed.” (p.571).

Before defining congestion, we must have in mind two issues. First, it has both a spatial and temporal component. In terms of space, it may occur along both short and long sections of roadway, while temporally, it may occur for a few minutes, a few hours or the entire day. Second, there are three key elements in play for congestion to occur: two of them are technological, the features of the infrastructure and the transportation modal system; while the third falls into the economics realm: the modal allocation of commuters resulting from their own choice.

In what respects commuters decisions, we consider that, in Debreu’s spirit, commuters demand the commodity “transportation from A to B at a particular period of time.” This commodity is produced with a combination of three inputs: i) travel time; ii) one of the existing alternative transportation modes (car, bus, rail, etc.) that makes use; and, iii) one of the existing network with its specific features linking A to B. Next, we display several definitions on traffic flow, traffic free-flow, and finally, congestion.

**Definition 1** *Given a number of users, we define **traffic flow of a particular link at a particular moment of time** as the number of vehicles simultaneously using it.*

**Definition 2** *Given the technological elements, we define **traffic free-flow** at a particular link referring to the case where the technological combination between travel time and transportation modes is not affected by the number of vehicles using the link.*

**Definition 3** ***Congestion at a particular link from A to B at a period of time** is present whenever the well-being of every commuter is directly affected by the travel decision of any other commuter disturbing her technology combination between travel time (output) and transportation mode with respect to the traffic free-flow case, and the number of vehicles in the link.<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup>Our definition is in tune with the workable definition of traffic congestion provided by Lomax,

Consequently, congestion is thought as an externality of all commuters when using the congested link that affects the technological production of the transportation commodity.

### 3 The model.

Our main concern is to study the mutual vehicle interaction in a given road infrastructure at a particular slot of the day brought by the simultaneous commuters' modal decision. We present a simple model of transportation that gathers the three main features regarding congestion: two of them technological –the infrastructure and the different transportation mode characteristics–, and the third dealing with the individuals modal decision.

#### 3.1 Ingredients: the primitives of the economic model

The main features of the model are the following,

- There is a road infrastructure that links A and B;
- There are a number of commuters  $\mathcal{I} \equiv [0, I]$  that travels along the infrastructure; and,
- Two transportation modes are available to undertake the trip: car and collective bus.

The commodities of this economy are the following,

- *leisure time* at a particular slot;
- *a consumption good*; and,
- *transportation services from A to B at a particular slot of time.*

Next, we enumerate several assumptions.

##### 3.1.1 Assumption on the road infrastructure

**Assumption 1** *The road infrastructure that links A and B is represented by several given characteristics: capacity, number of lanes, etc. No alternative itinerary, such as back-roads, exists.*

---

Turner, Shunk *et al* (1997) who defined two terms: “Congestion is travel time or delay in excess of that normally incurred under light or free-flow travel conditions; and, unacceptable congestion is travel time or delay in excess of an agreed-upon norm. The agreed-upon norm may vary by type of transportation facility, travel mode, geographic location and time of day.” Of course, “agreed-upon norm” falls into what economists call preferences. There are other definitions such as ECMT (1999) “congestion is the impedance vehicles impose on each other, due to the speed-flow relationship, in conditions where the use of a transport system approaches its capacity.”

	bus	car
capacity	$B$	1
resources $\left\{ \begin{array}{l} \text{temporal} \\ \text{monetary} \end{array} \right.$	$t_b^i$ $k_b^i$	$t_c^i$ $k_c(t_c^i) = k_c^0 + k_c t_c^i$

Table 2: Transportation mode features.

### 3.1.2 Assumption on the transportation modes

Car and collective bus, termed as  $c$  and  $b$  respectively, are the only two transportation modes available that link A and B.

**Assumption 2** *Each transportation mode is fully characterized by its capacity in passengers, and by the temporal and monetary resources spent in each.*

- 2.1. **Capacity.** *We will assume that only one-seater cars exist, while buses can transport  $B$  passengers.*
- 2.2. **Temporal resources.** *To reach B from A, the commuter  $i$  is required to spent  $t_c^i$  units of time when traveling by car, or  $t_b^i$  when traveling by bus.*
- 2.3. **Monetary resources.** *The bus fare  $k_b$  is fixed. In contrast, the cost for car commuters is an increasing convex function of the time spent traveling. We will assume that this function is linear, i.e.,*

$$k_c(t_c^i) = k_c^0 + k_c t_c^i,$$

*where  $k_c$  is a constant that includes several costs per unit of travel time such as fuel, tires, breaks, etc.; and  $k_c^0$  represents fixed costs such as the parking fare.*

### 3.1.3 Assumptions on the commuters

There are a number of commuters  $\mathcal{I}$ , who must undertake a trip along the existing road infrastructure at a particular slot of time.

#### The trip features

Consumers are compelled to travel from A to B in order to undertake working activities at destiny taking one modal decision.

**Assumption 3** *Trips are developed for working purposes, and commuters will suffer an infinite cost whether arriving at work early nor late.*

**Assumption 4** *Commuters travel at a particular slot of the day making use only one transportation mode.*

The former assumption brings about traveling activities are undertaken at the slot of time denoted by (*trip-to-work*) *peak-hour*, just before the working timetable. It also entails the impossibility to divert trips to off-peak slots. The assumption 3 means that each commuter takes just one modal discrete choice to attend to work, whether by car or bus. For auxiliary purposes we will introduce two indicatrix variables that can only take two values, one or zero, representing whether commuter  $i$  chooses or not mode  $m$ :  $v_m^i \in \{0, 1\}$  with  $m = c, b$ , where at least and at most one mode is used, that is,  $v_c^i v_b^i = 0$  and  $v_c^i + v_b^i = 1$ . Then, the number of cars is given by  $c = \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} v_c^i di$ , while the number of buses is  $b = \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} \frac{1}{B} v_b^i di$ .

### Commuter's features

Every commuter has to make a single modal choice, subject to her own individual features.

**Assumption 5 Endowments.** *Commuters have some monetary and time exogenous endowments, as well as they all are one-seater car owners:*

- 5.1. *Each commuter  $i \in \mathcal{I}$  is endowed with  $T$  units of time at the slot just before the working schedule, which can only be devoted to traveling or leisure activities (e.g., sleep more and wake up later).*
- 5.2. *Commuters are heterogeneous in their (per day) monetary wages,  $y^i$ .*<sup>5</sup>
- 5.3. *Each consumer is a one-seater car owner, all about the same brand.*<sup>6</sup>

**Assumption 6 Preferences.** *Each commuter  $i$ 's welfare is enhanced by*

- *increasing the consumption of a good inelastically supplied by the productive sector,  $c^i$ ;*
- *increasing the leisure time not devoted to traveling at the peak-hour slot,  $l^i$ ; and,*
- *reducing an idiosyncratic bad  $\theta^i$  concerning traveling, whose input variables are the following:*

*i) travel time, both by car or bus, i.e.,  $t_m^i$ , with  $m = c$  or  $b$ ;*

---

<sup>5</sup>We must note that in this model the labor income of the commuter is fixed, as the working schedule was set at a previous decision stage.

<sup>6</sup>In practice, vehicle occupancy for vehicle for trips is very low, about 1.1 (see Parry, 2002, ft. 7).



- ii) travel uncomfortably because of taking a particular transportation mode, i.e.,  $\beta_m^i$  with  $m = c$  or  $b$ , where  $\beta_c^i/\beta_b^i$  is the commuter  $i$ 's exogenous mode disliked ratio between car and bus; and,
- iii) the commuter  $i$ 's valuation of the trip time, a heterogeneous variable with a distribution function  $f(i)$  on the set of commuters  $\mathcal{I}$ .

We will assume that all commuters have identical disliked parameters,  $\beta_m^i = \beta_m$  for all  $i \in \mathcal{I}$  and  $m = c, b$ ; and that bus trips are more uncomfortable than car trips,  $\beta_c < \beta_b$ . Besides, we will assume a uniform distribution function  $f(i)$  for the heterogeneous valuation of trip time, so  $f(i) = 1/\mathcal{I}$  for  $i \in \mathcal{I}$ . Then, the idiosyncratic production function of this bad for each commuter  $i \in \mathcal{I}$  will be assumed to be

$$\theta^i = \theta(t_c^i, t_b^i, \beta_c^i, \beta_b^i, i) = [\beta_c v_c^i t_c^i + \beta_b v_b^i t_b^i]i/\mathcal{I}.$$

Finally, we will assume that commuter  $i$ 's preferences can be represented by the continuous utility function

$$U^i(c^i, l^i, \theta^i) = c^i + \phi l^i - \frac{i}{\mathcal{I}} [\beta_c v_c^i t_c^i + \beta_b v_b^i t_b^i], \quad (1)$$

and we will assume that travel time is more valuable than leisure time, i.e.,  $\beta_m > \phi$  for  $m = c, b$ .

Observe that consumption and leisure are not perfectly substitutes in (1). The reason is that we cannot reduce leisure to increase labor –and, then, resources–, so that consumption can be risen. That is, the opportunity cost of leisure at trip-to-work peak hour is not labor, since leisure activities are developed off the working schedule.<sup>7</sup>

Finally, the treatment of the transportation services as a bad in our model deserves some comments. First, Assumption 3 stated the travel requirement to undertake working activities, so transportation services are an intermediate input in order to earn income. Accordingly, traveling *per se* does not enhance commuter's welfare, in contrast to the conventional transportation and congestion models (see Arnott, 2001).<sup>8</sup> Second, the time spent traveling might be painful for travelers, because its uncomfortable features, or pleasant as other activities can be undertaken simultaneously (see Oort, 1969, or Johnson, 1966). As long as only working trips are considered, no consideration is made on the case where commuters could derive

---

<sup>7</sup>Train and McFadden (1978), for example, mistakenly consider so.

<sup>8</sup>Such an assumption found in several papers is often made to create a demand for transportation, as welfare services provided by transportation represents the welfare of available goods consumed at destiny after traveling. However, this representation could also result in ridiculous consequences such as consumer's spare time and resources will be devoted, for example, to travel by bus instead of undertaking other leisure or consumption activities, because traveling by bus increases *per se* consumer's welfare.

certain welfare on the time they travel, e.g., sightseeing, read a book or a newspaper. Consequently, commuters disagree with spending time traveling to work at some transportation mode.

## 3.2 The production of the travel time

Each commuter takes a modal choice to consume the commodity *transportation along the link A to B at a particular slot of time*. This decision relies on the amount of resources wasted traveling, and Assumption 2 shows that the key variable for determining these costs is summarized in *travel time*. This variable depends on three elements: i) the features of the infrastructure; ii) the characteristics of the transportation modal system; and, iii) the amount of vehicles on road. While the first two are technological and were described at Assumptions 1 and 2 respectively; the latter falls into the realm of the economic theory. Travel time plays a crucial role in this paper, so it is worth to study it in detail.

### 3.2.1 Implications of technological features on travel time: “traffic flow” and “free-flow travel time”

Initially, we will focus on the technological elements affecting travel time by defining traffic flow, and then we will determine the average travel time for each mode.

**Definition 4** *Let be  $I$  the number of commuters traveling at the peak-hour. Assume that  $c$  of them travel by car, and the remaining  $I - c$  by bus. **Traffic flow in the link A to B at a particular slot of time** is the total number of vehicles simultaneously using the network. It will be denoted by  $V = c + b$ , that is, the total number of individual cars plus the total number of buses  $b = (I - c)/B$ , where  $B$  is the passengers capacity of a bus (Assumption 2.1).*

Observe that the traffic stock is bounded:  $V \in [I/B, I]$ , where  $I/B$  is the traffic flow in the case all agents travel by bus, and the upper bound is the case where all agents travel on their own car. Next, we define the set of all feasible combinations of cars and buses.

**Definition 5** *Let be  $I$  the number of commuters traveling at the peak-hour. The **traffic flow line** is the set of the feasible pairs cars-buses  $(c, b)$  that are able to transport all commuters simultaneously,<sup>9</sup>*

$$\mathcal{V} = \{(c, b) \text{ s.t. } I = c + Bb, \text{ with } c \geq 0 \text{ and } b \geq 0\}. \quad (2)$$

---

<sup>9</sup>Observe that Assumption 5.3 implies that all commuters have to take a modal decision as they all are car owners. However, if we would consider additionally commuters that do not take any modal decision, as they have no cars, they will have to travel by bus. Then the traffic flow line would move upwards by increasing an exogenous number of  $\underline{b}$  buses:  $\mathcal{I} = c + B(b + \underline{b})$ .

The concept of traffic flow is an “accounting” definition of the commuters distribution, as no infrastructure or modal features play a role. Next, we consider such technological characteristics to consider a particular case of traffic flow.

**Definition 6** *Consider Assumptions 1–2 are verified, i.e., the technological features of the road infrastructure and the transportation modes. **Traffic free-flow in the link A to B at a particular slot of time** is the case where the technological combination between travel time and transportation modes is not affected by the number of vehicles using the link.*

Two straightforward consequences of the definition of traffic free-flow emerges. Firstly, there is a threshold  $\bar{V}$  on the traffic flow below of which the number of vehicles using simultaneously the link produces no mutual interaction among them. This is a technological value which depends on the transportation mode characteristics, as well as the road network features, Assumptions 1–2. The second consequence refers to the determination of a **free-flow travel time** for each of the modes: whenever there is no mutual interaction among vehicles on road a transportation mode  $m$  will last  $\tau_m$  units of time to cover the distance from A to B, with  $m = c, b$ . It seems reasonable to think that under no mutual interaction car drivers arrive first,  $\tau_c < \tau_b$ . Finally note that both free-flow travel times are exogenous parameters that exclusively depend on the technological features, and are independent of the commuters’ decisions.

### 3.2.2 Implications of economic decisions on travel time: “traffic congestion”

Yet, mutual interaction among vehicles could exist, so commuters trip might last for longer than the free-flow travel time. Consequently, travel time spent traveling at some mode  $m$  is the output of a technology that makes use as inputs the technological infrastructure and modal features, as well as the traffic flow considered as the result of all commuters simultaneous individual decisions. Whenever no vehicle interaction exists, i.e.,  $V \leq \bar{V}$ , a trip will take its free-flow travel time,  $t_m^i = \tau_m$ , with  $m = c, b$ . If the traffic flow increases beyond the threshold  $\bar{V}$  the presence of an extra vehicle slows down the average speed of all other drivers and rise their travel time, so a negative externality arises, denoted to by “*traffic congestion*.” Accordingly, the delay on commuters’ travel time due to traffic congestion, with respects to the no-mutual interaction benchmark case, will be the way to measure the externality. Next, we define this negative externality (See Mas-Colell *et al*, 1995, p.352)

**Definition 7** ***Traffic congestion** (or “**congestion**”) in the link A to B at a period of time is present whenever the well-being of every commuter is directly affected by the travel decision of any other commuter. These simultaneous decisions disturb their technology combination between travel time and the modal choice with*

respect to the traffic free-flow case, because of the number of vehicles in the link.<sup>10</sup>

### 3.3 The technology to produce travel time

We will now focus on the technology that produces travel time. Given that free-flow travel time  $\tau_m$  gathers the exogenous infrastructure and modal features, and that traffic flow affects travel time beyond certain threshold, we may represent this technology as a function of these two inputs. We will assume that the congestion technology affects the travel time multiplicatively, as usually done in the literature (e.g., Parry 2002 or the US Bureau of Public Roads –see Anderson and Mohring 1996):

$$t_m^i = z_m(\tau_m, V) \equiv \tau_m(1 + \gamma(V)) \text{ with } m = c, b,$$

where  $\gamma(V)$  represents the *production function of the congestion externality*, that is, the negative effect of traffic congestion on travel time. This function takes value zero for those levels of traffic flow below or equal to the threshold  $\bar{V}$ , and it is an increasing and convex function beyond, i.e.  $\gamma'(V) > 0$  and  $\gamma''(V) \geq 0$  when  $V \geq \bar{V}$ . Our analysis will follow at the general case. However, several parametrizations can be assumed. For example the linear functional form

$$\gamma(V) = \begin{cases} 0 & \text{if } V \leq \bar{V}; \\ \gamma [V - \bar{V}] & \text{if } V \geq \bar{V}; \end{cases} ;$$

or the one made use by the US Bureau of Public Roads (see Anderson and Mohring 1996)

$$\gamma(V) = \begin{cases} 0 & \text{if } V \leq \bar{V}; \\ \gamma (V/\bar{V})^4 & \text{if } V \geq \bar{V}, \end{cases} ,$$

where  $\bar{V}$  is the capacity of the link (with  $\gamma = 0, 15$ ).

### 3.4 Traffic congestion: a first appraisal from welfare economics

The study of traffic congestion presents two particular features that distinguishes it from the standard externality literature. Firstly, traffic congestion does not directly affect commuters' welfare despite of being a negative externality, as in other

---

<sup>10</sup>Our definition is in tune with others outside economic grounds. For example, the workable definition of traffic congestion provided by Lomax, Turner, Shunk *et al* (1997) who defined two terms: “Congestion is travel time or delay in excess of that normally incurred under light or free-flow travel conditions; and, unacceptable congestion is travel time or delay in excess of an agreed-upon norm. The agreed-upon norm may vary by type of transportation facility, travel mode, geographic location and time of day.” Of course, “agreed-upon norm” falls into what economists call *preferences*. Other similar definition is “congestion is the impedance vehicles impose on each other, due to the speed-flow relationship, in conditions where the use of a transport system approaches its capacity.” ECMT (1999)

examples referred to in the public economics literature, such as pollution. Congestion affects commuters indirectly, since their welfare decreases the longer each trip takes: first, by increasing the unpleasant time traveling at some of the transportation modes; second, by lowering time devoted to leisure activities; and finally, only for car users, the monetary costs of car increases due a higher travel time, reducing consumption.

A second difference refers to traffic congestion does not affect the commuters' welfare until the aggregate variable *traffic flow* exceeds a certain exogenous technological bound  $\bar{V}$ . Such a threshold depends on the mode and network features (Assumptions 1–2), and defines a technological combination of cars and buses on the traffic flow line that generates the congestion threshold. This allows us to define the following set,

**Definition 8** *Let be  $\bar{V}$  a threshold on the traffic flow, which depends on the mode and network features (Assumptions 1–2), below of which the number of vehicles using simultaneously the link produces no mutual interaction among them. We define the **congestion threshold set** as the pair of cars and buses  $(c, b)$  for which traffic flow exactly coincides with the threshold capacity  $\bar{V}$ :*

$$\Phi(c, b) = \{(c, b) \text{ s.t. } \bar{V} = \varphi(c, b), \text{ with } c, b \geq 0\}. \quad (3)$$

[Hipotese:  $b = \tilde{\varphi}(c)$  is monotonically increasing,  $\tilde{\varphi}'(c) > 0$ , to guarantee uniqueness.]

We will be assumed a linear functional technology<sup>11</sup>

$$\varphi(c, b) \equiv c + \varphi b,$$

with  $\varphi > 0$ .<sup>12</sup> This set separates the car-bus space into two regions where time delays exists or not. The upper contour set of  $\Phi$  represents the pairs cars-buses such that the corresponding traffic flow entails a travel time delay; in contrast, the lower contour set of  $\Phi$  shows up car-bus combinations with traffic free-flow.

A joint analysis of the traffic flow line (2) and the congestion threshold set (3) depicts several scenarios concerning traffic congestion for a given network and modal features. Considering the linear case, it will be expected that the slope of the traffic flow line is higher than the congestion threshold line, i.e.  $1/\varphi > 1/B$  that implies  $B > \varphi$ .<sup>13</sup> Then, three cases are possible:

---

<sup>11</sup>Observe that if we would consider additionally bus commuters that do not take any modal decision, as they have no cars the function  $\varphi$  will move upwards; that is,  $\bar{V} = c + \varphi(b + \underline{b})$ . However, none combination would be placed at the right of  $(n, \underline{b})$ .

<sup>12</sup>A bus requires roughly 3 passenger car units, but actually carries well over three times as many passengers as a passenger car (see Road Research Laboratory, 1965, p.200-201).

<sup>13</sup>The number of cars per bus to take out from roads to transport the same number of individuals must be higher than the number of cars per bus to keep the road without congestion within the congestion threshold set. Empirical studies show that  $\varphi = 1,5$  while bus capacity exceeds this value, e.g., 20 passengers.

- Case 1) Congestion will **never** exist whenever the infrastructure would allow all commuters to travel by car without any mutual vehicle interaction, i.e.,  $\bar{V} \geq \mathcal{I}$ ; that is, when the traffic flow line (2) falls below the congestion threshold set (3).
- Case 2) There is **always** congestion in the road network whenever travel time delay exists even though there are only bus commuters, i.e.,  $\bar{V} \leq \varphi\mathcal{I}/B$ ; that is, whenever the congestion threshold set (3) falls below the traffic flow line (2).
- Case 3) A less trivial outcome is the one where both sets intersect, the case of great interest for transportation economics and policy (see Figure 1). The crossing of (2) and (3) determines the *non-congestion threshold car-bus pair*  $(\bar{c}, \bar{b})$  where all commuters travel and no congestion exists marginally. Such a modal threshold allocation separates the traffic line into two in terms of the existence of the externality:
- (a) There will be a **non-congested network** whenever the modal distribution of commuters entails less cars and more buses on roads than in the threshold pair, i.e.  $c < \bar{c}$  and  $b > \bar{b}$ , as any of such pairs  $(c, b) \in \mathcal{V}$  falls below the restriction (3); and,
  - (b) There exists **traffic congestion**, and then travel time delays, because there are more cars and less buses on roads than in the threshold pair, i.e.  $c > \bar{c}$  and  $b < \bar{b}$ . In such a case the pairs  $(c, b) \in \mathcal{V}$  are placed above (3), a situation known as *network undercapacity*.

To conclude, observe that despite we have not still computed centralized and decentralized mechanism allocations in our Walrasian equilibrium transportation model, the approach followed in this paper allows us to derive some consequences from Figure 1 in terms of the First Theorem of Welfare Economics. First, a decentralized modal distribution will be efficient at the non-congested region (Cases 1 and 3.a) as long as no externality exists, and no transportation policy is required. Instead, whenever travel time is affected by mutual vehicle interaction, the decentralized modal decisions that result in commuters allocation between cars and buses will not be Pareto optimal (Cases 2 and 3.b). For this case, the traffic congestion externality exists, as well as a social optimum level of congestion. Given the informational problems to achieve this first-best solution, policymakers would be interested in implementing second-best transportation policies to recover some efficiency. Which of these policies is the appropriated one, requires to find previously the social planner and decentralized outcomes, as done in the following sections.

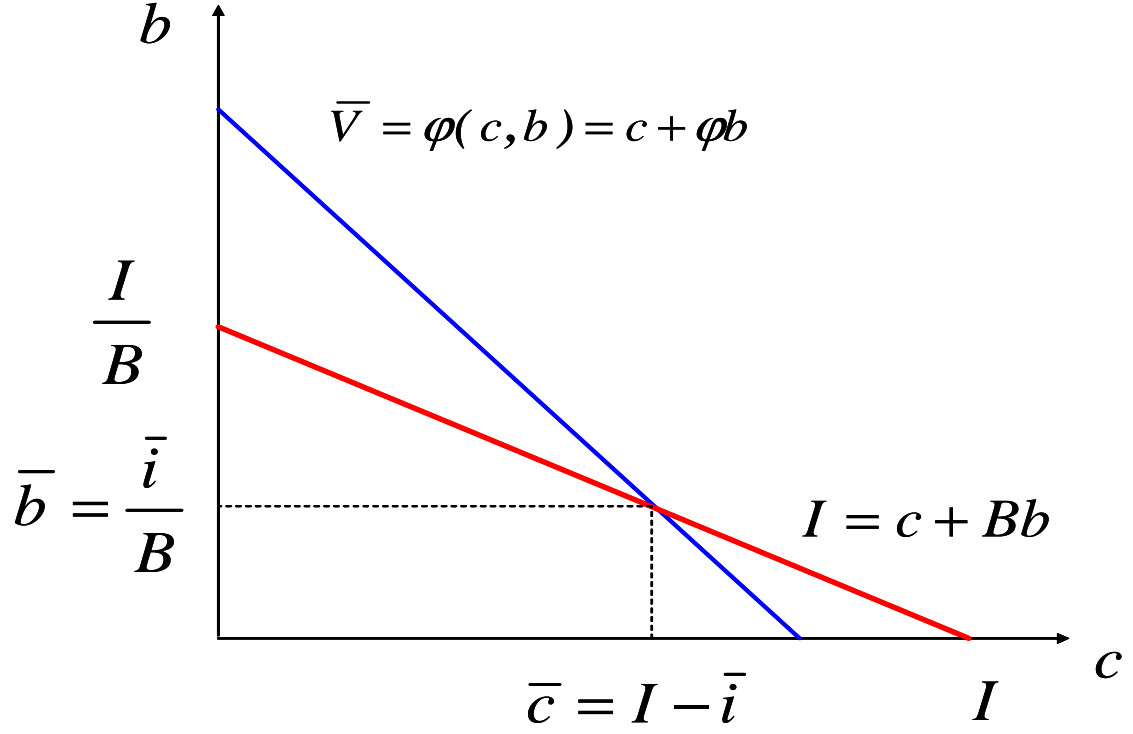


Figure 1: Traffic flow line (2), and the congestion threshold (3) set for a given technological congestion threshold  $\bar{V}$ . At the crossing the non-congestion threshold pair  $(\bar{c}, \bar{b}) = (I - \bar{i}, \bar{i}/B)$

## 4 The Pareto efficient problem, the indifferent commuter and the optimal congestion

In this section we characterize the Pareto optimal modal allocations in our environment and, consequently, the optimal level of traffic congestion. To this goal, we study the social planner problem for any given set of weights  $\{\alpha_i\}_{i \in \mathcal{I}}$ , posed in the Appendix A.1, to obtain the first order conditions (A1.1)-(A1.7) there stated. The optimal modal choice condition for each commuter is found as follows. First, substitute (A1.1)-(A1.2) onto (A1.3)-(A1.6), and then substitute the Lagrangian multiplier  $\nu_2^i$  so as to equalize (A1.5) and (A1.6). Then, after multiplying by  $v_c^i v_b^i$ , we attain

$$v_c^i v_b^i \left\{ \left[ \alpha_i \left( k_c t_c^i + \phi t_c^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^i \right) + \psi \right] - \left[ \alpha_i \left( k_b + \phi t_b^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^i \right) + \frac{1}{B} \psi \right] \right\} = 0. \quad (4)$$

Some agents will be car commuters, i.e.,  $v_b^i = 0$ , while others will be bus commuters, i.e.,  $v_c^i = 0$ . At the margin, the optimal modal condition for the *optimal indifferent commuter* denoted to as  $\hat{i}$ , i.e., the one who is indifferent between traveling by car or by bus, is given by

$$\alpha_{\hat{i}} \left( k_c t_c^{\hat{i}} + \phi t_c^{\hat{i}} + \frac{\hat{i}}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^{\hat{i}} \right) + \psi = \alpha_{\hat{i}} \left( k_b + \phi t_b^{\hat{i}} + \frac{\hat{i}}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^{\hat{i}} \right) + \frac{1}{B} \psi, \quad (5)$$

where the Lagrangian multiplier for the congestion constraint is found by substituting (A1.3) and (A1.4) onto (A1.7)

$$\psi = \frac{\gamma'(V)}{1 + \gamma(V)} \int_{i \in \mathcal{I}} \alpha_i \left[ v_c^i t_c^i \left( \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c + k_c + \phi \right) + v_b^i t_b^i \left( \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b + \phi \right) \right] di. \quad (6)$$

It will be useful to introduce some notation. The optimal condition (4) allow us to define the auxiliary function on the commuter type as the difference of two increasing linear functions on the commuter type, which each represent a microeconomic justification of the generalized cost of transportation,

$$\begin{aligned} \Delta(i, \gamma, \psi) &= MC_b(i, \gamma, \psi) - MC_c(i, \gamma, \psi) \\ MC_c(i, \gamma, \psi) &= \alpha_i \left( k_c t_c^i + \phi t_c^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^i \right) + \psi \\ MC_b(i, \gamma, \psi) &= \alpha_i \left( k_b + \phi t_b^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^i \right) + \frac{1}{B} \psi. \end{aligned} \quad (7)$$

The second function represents the **generalized price of traveling by car** for each type of commuter, that is, her marginal cost of traveling by car  $[MC_c]$ , while the latter represents the **generalized price of traveling by bus** for each type of commuter, that is, her marginal cost of traveling by bus  $[MC_b]$ . These generalized prices are compounded of four analogous costs. Three of them are private costs: an objective travel



cost that decreases the monetary resources for purchasing additional consumption goods,  $k_c t_c^i$  and  $k_b$  respectively; a subjective monetary valuation of travel time that reduces the commuter  $i$ 's temporal resources for devoting to leisure activities,  $\phi t_m^i$  with  $m = c, b$ ; and, the subjective monetary value of the commuter  $i$ 's idiosyncratic welfare costs because of traveling by car or by bus, i.e.,  $\frac{i}{\mathcal{I}} \beta_m t_m^i$  with  $m = c, b$ . Finally, there exists an additional aggregate social cost that internalizes the congestion externality on the decision of traveling by car,  $\psi$ . Such a multiplier found in (6) is in fact a function of the traffic flow, i.e.,  $\psi = \psi(V)$ . It will be active provided the congestion externality exists, and it is positive because congestion has a negative effect on each commuter's welfare costs increase. This is the case for any traffic flow beyond the technical traffic flow threshold  $\bar{V}$ , an exogenous parameter that depends on the road network and the transportation modal features (Assumptions 1–2).

The social planner's optimal rule for commuter modal allocation is the following. For a given traffic flow  $V$ , the commuter  $i'$  will travel by car whenever her generalized price of traveling by bus is dearer than that when traveling by car,  $MC_b(i', \gamma(V), \psi(V)) > MC_c(i', \gamma(V), \psi(V))$ , i.e.,  $\Delta(i', \gamma(V), \psi(V)) > 0$ ; otherwise, she will be a bus commuter since traveling by car is more expensive for her,  $MC_b(i', \gamma(V), \psi(V)) < MC_c(i', \gamma(V), \psi(V))$ , i.e.,  $\Delta(i', \gamma(V), \psi(V)) < 0$ . At the margin, condition (5) allows us to characterize the *optimal indifferent commuter*  $\hat{i}$ , for which both generalized prices equalize; that is,  $\hat{i}$  is a root of the auxiliary function  $\Delta(i, \gamma(V(i)), \psi(V(i)))$ , where the traffic flow is given by

$$V(i) = \int_0^i \frac{1}{B} di + \int_i^{\mathcal{I}} di = \frac{i}{B} + [\mathcal{I} - i]. \quad (8)$$

Observe that, implicitly, we are assuming that there exists **at most only one** marginal commuter that separates car-commuters from bus-commuters. Hence, we will make use an abuse of notation by denoting  $\psi(V(\hat{i}))$  and  $\gamma(V(\hat{i}))$  simply by  $\psi(\hat{i})$  and  $\gamma(\hat{i})$ , respectively.

Next, we will study the solution of the problem considering two cases where there exists a congestion externality or not.

#### 4.1 The case without traffic congestion.

Let us initially consider that the social planner allocates the commuters in such a way that traffic flow does not generate traffic congestion, i.e.,  $V(\hat{i}) < \bar{V}$ . In this case, there are no external effect among commuters' modal allocation, so that the multiplier  $\psi$  is zero at (6), provided  $\gamma(V) = 0$  and  $\gamma'(V) = 0$ . For such a case the travel time is the one under free-flow  $t_m^i = \tau_m$  for  $m = c, b$ . Consequently, we will focus on the car-bus allocations  $(c, b)$  at the subset of the traffic flow line (2) below the congestion threshold set (3), i.e.,  $c \in [0, \bar{c}]$  and  $b \in [\bar{b}, \mathcal{I}/B]$  (see Figure 1).

In this region it is easy to characterize the indifferent commuter  $\hat{i} \in [B\bar{b}, \mathcal{I}]$  from

condition (5). The auxiliary function on the commuter type (7), turns to be linear

$$\Delta(i, 0, 0) = k_b + \phi\tau_b - (k_c - \phi)\tau_c + [\beta_b\tau_b - \beta_c\tau_c]\frac{i}{\mathcal{I}} = \Delta(0, 0, 0) + \Delta'(0)i,$$

whose intercept is the value of the function for the commuter type  $i = 0$  that only pays attention to monetary and temporal costs, i.e.,  $\Delta(0, 0, 0) = MC_b(0, 0, 0) - MC_c(0, 0, 0) = \phi(\tau_b - \tau_c) - (k_c\tau_c - k_b)$ ; and, it has positive slope  $\Delta'(0) = [\beta_b\tau_b - \beta_c\tau_c]/\mathcal{I} > 0$ , owing to the subjective valuation of the uncomfortable travel time is higher for bus trips than for car ones for each type of commuter, and that cars go faster and are more comfortable, i.e.,  $\beta_b > \beta_c$  and  $\tau_b > \tau_c$  respectively.

### The optimal indifferent commuter for the case without traffic congestion.

There will exist an indifferent commuter at the non-congested region whenever the monetary savings traveling by bus are able to offset the monetary value of the longer travel time by bus, that is, whether  $\Delta(0, 0, 0) < 0$ ; otherwise, all commuters travel by car, i.e.,  $V = \mathcal{I} < \bar{V}$ . Observe again that the indifferent commuter  $\hat{i} \in [B\bar{b}, \mathcal{I}]$  is the root of the auxiliary function  $\Delta(i, 0, 0)$ , and is attained by

$$\hat{i}(\tau_c, \tau_b, k_c, k_b; 0) = \frac{\tau_c k_c - k_b + \phi(\tau_c - \tau_b)}{\beta_b\tau_b - \beta_c\tau_c} \mathcal{I} = \frac{\Delta(0, 0, 0)}{\Delta'(0)}.$$

See Figure 2. The commuters are allocated as follows: there will be  $\hat{i}$  commuters of type  $[0, \hat{i}]$  that travel by bus, i.e.,  $v_b^i = 1$ , so that the optimal number of buses are given by  $\hat{b} = \hat{i}/B$ ; while  $\hat{c} = \mathcal{I} - \hat{i}$  commuters of type  $[\hat{i}, \mathcal{I}]$  will travel by car, i.e.,  $v_c^i = 1$ . That is, commuters that disagree more the uncomfortable trips will travel by car, and those who disagree less will travel by bus. Consequently, the traffic flow (8) is given by

$$V(\hat{i}) = \frac{\hat{i}}{B} + [\mathcal{I} - \hat{i}] = \mathcal{I} - \frac{B-1}{B} \frac{\Delta(0, 0, 0)}{\Delta'(0)} < \bar{V}.$$

We summarize the modal allocation outcome for the case without traffic congestion in the following proposition.

**Proposition 1** *Let us consider a network defined by Assumptions 1-2 that defines a congestion threshold  $\bar{V} = V(\bar{i})$ , and the modes features and commuters characterized by Assumptions 3-6. Let us consider that the traffic flow does not generate a congestion externality, i.e.,  $V(\hat{i}) < \bar{V}$ , as the indifferent commuter is set at  $\hat{i} \in [\bar{i}, \mathcal{I}]$ . Then,*

- i) If  $\Delta(0, 0, 0) > 0$  all commuters will travel by car  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I}, 0)$ , and the indifferent commuter is set at  $\hat{i} = 0$  and the traffic flow is  $V(0) = \mathcal{I} < \bar{V}$ .*
- ii) If  $\Delta(0, 0, 0) < 0$  then*

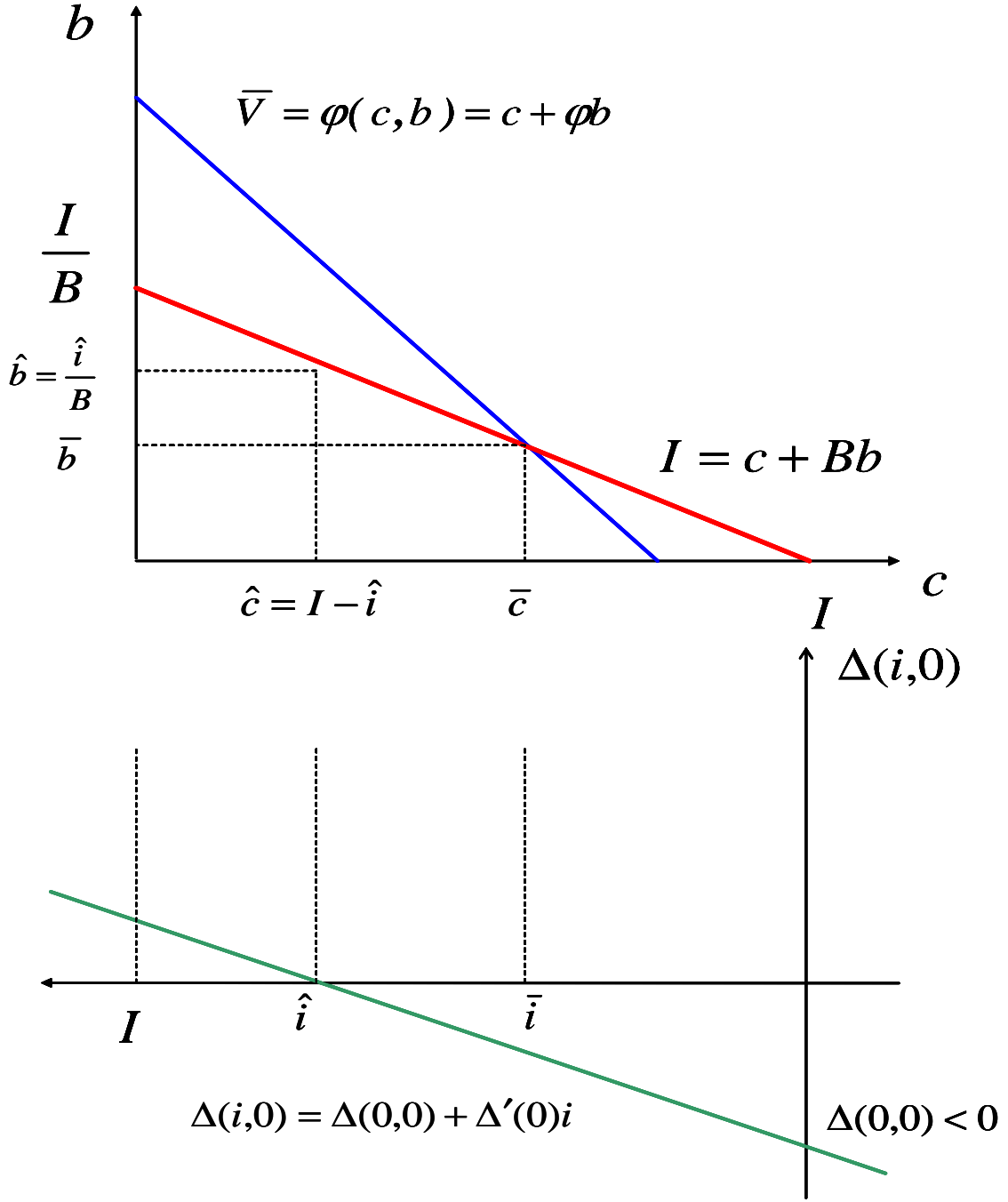


Figure 2: Optimal modal distribution  $(\hat{c}, \hat{b})$  for the non-congested case. Above traffic flow line (2), and the congestion threshold (3) set for a given technological congestion threshold  $\bar{V}$ . Below, the auxiliary function (7) with positive axis at the left hand, for the case that the intercept takes a negative value  $\Delta(0, 0) > 0$ .

- ii.1) if  $\Delta(0, 0, 0)/\Delta'(0) < \mathcal{I}$ , then  $\hat{i} = \Delta(0, 0, 0)/\Delta'(0)$  and  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I} - \hat{i}, \hat{i}/B)$ , and the traffic flow  $V(\hat{i}) < \bar{V}$  is found at (8).
- ii.2) if  $\Delta(0, 0, 0)/\Delta'(0) > \mathcal{I}$  all commuters will travel by bus,  $(\hat{c}, \hat{b}) = (0, \mathcal{I}/B)$  and then  $\hat{i} = \mathcal{I}$  and the traffic flow is  $V(\mathcal{I}) = \mathcal{I}/B < \bar{V}$ .  $\square$

Finally, the *non-congestion threshold car-bus pair*  $(\bar{c}, \bar{b})$  at the crossing of (2) and (3) sets a bound for the indifferent commuter that yield no external effects. (See Figure 2.) Given the road network and the transportation modal features (Assumptions 1–2), represented by the technological congestion threshold  $\bar{V}$ , we can define the *indifferent commuter congestion threshold* as the minimum number of commuters  $\bar{i}$  that have to travel by bus in order that congestion does not exist. Hence, substituting  $(\bar{c}, \bar{b}) = (\mathcal{I} - \bar{i}, \bar{i}/B)$  into (3), we find  $\bar{i}(B, \bar{V}) = B[\mathcal{I} - \bar{V}]/[B - \varphi]$ . Accordingly, provided  $\hat{i} \geq \bar{i}$  the optimal solution corresponds to the case where the optimal modal allocation results in a no-congestion externality; otherwise, the case of study is the congested one. Then we find a parametric lower threshold on the set of technological parameters that produces no external effects,

$$\frac{\Delta(0, 0, 0)}{\Delta'(0)} = \frac{\tau_c k_c - k_b + \phi(\tau_c - \tau_b)}{\beta_b \tau_b - \beta_c \tau_c} \mathcal{I} \geq B \frac{\mathcal{I} - \bar{V}}{B - \varphi}.$$

## 4.2 The case with traffic congestion.

Assume now that the social planner allocates the commuters in such a way that the indifferent commuter  $\hat{i}$  defines a traffic flow that generates traffic congestion. Following the above reasoning, the indifferent commuter type is  $\hat{i} < \bar{i}$ , and the traffic flow resulted in (8) implies that  $V(\hat{i}) > \bar{V}$ , so  $\gamma(V(\hat{i})) = \gamma V(\hat{i}) > 0$  and then  $t_m^i = \tau_m(1 + \gamma V(\hat{i}))$  for  $m = c, b$ . Consequently, we will focus on the car-bus allocations  $(c, b)$  at the subset of the traffic flow line (2) above the congestion threshold set (3), i.e.,  $c \in [\bar{c}, \mathcal{I}/B]$  and  $b \in [0, \bar{b}]$  (see Figure 1). In this case there exists external effects on any commuter modal decision, i.e.,  $\psi > 0$  in (6), because  $\gamma'(V)(\hat{i}) > 0$ .

The social planner will choose the indifferent commuter  $\hat{i} \in [0, \bar{i}]$ , and will allocate commuters between travel modes by making use the auxiliary function on the commuter type (7)

$$\Delta(i, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = [k_b + \phi\tau_b - (k_c - \phi)\tau_c](1 + \gamma(\hat{i})) - k_b\gamma(\hat{i}) + [\beta_b\tau_b - \beta_c\tau_c](1 + \gamma(\hat{i}))\frac{i}{\mathcal{I}} + \frac{1 - B}{B}\psi(\hat{i}),$$

where the effect of the externality found in (6) is a strictly positive value, provided  $\hat{i} \geq 0$ , given by

$$\psi(\hat{i}) = \gamma'(\hat{i}) \left\{ \frac{\Delta'(0)}{2} \hat{i}^2 + [\Delta(0, 0, 0) - k_b] \hat{i} + \mathcal{I} \left[ \frac{\beta_c \tau_c}{2} + (k_c + \phi)\tau_c \right] \right\}. \quad (9)$$

Observe that in the case that the production function of the congestion externality is linear, i.e.,  $\gamma(\hat{i}) = \gamma V(\hat{i})$  for  $\hat{i} \in [0, \bar{i}]$ , this external effect is a strictly positive convex function that achieves the maximum degree of congestion effect at  $\hat{i}^* = [\Delta(0, 0, 0) - k_b]/\Delta'(0)$ .

### The indifferent commuter for the case with traffic congestion.

Owing to the indifferent commuter  $\hat{i}$  is chosen by the planner, the auxiliary function (7) is also a linear function in the consumer type  $i$ , that is,

$$\Delta(i, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = \Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) + \Delta'(\gamma(\hat{i}))i, \quad (10)$$

whose slope is positive,  $\Delta'(\gamma(\hat{i})) = (1 + \gamma(\hat{i}))\Delta'(0) > 0$ ; and, the intercept is the value of the function for the commuter type  $i = 0$  that only pays attention to monetary and temporal costs, i.e.,

$$\Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = \left[ \Delta(0, 0, 0) + [\Delta(0, 0, 0) - k_b] \gamma(\hat{i}) + \frac{1 - B}{B} \psi(\hat{i}) \right].$$

Observe that there will exists an indifferent commuter whenever this intercept is negative. For example, whenever the monetary savings traveling by bus are able to offset the monetary value of the longer travel time by bus, that is, whether  $\Delta(0, 0, 0) < 0$ . It is important to realize that the consideration of the congestion externality affects the modal allocation because its impact on the travel costs for the bus commuters are lower than on those for the car ones; accordingly, the net cost of the congestion externality is negative  $(1 - B)\psi/B < 0$ . This means that the commuter may still travel by bus even if  $\Delta(0, 0, 0)$  is positive, but her costs are not able to offset the negative congestion externality effect. Otherwise, if  $\Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) > 0$  for all  $i$ , all commuters travel by car, that is,  $\hat{i} = 0$ ,  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I}, 0)$ , and  $V = \mathcal{I} > \bar{V}$ .

Next, we will characterize the indifferent commuter  $\hat{i} \in [0, \bar{i}]$  for the congestion case as the root of the auxiliary function (10),

$$\delta(i) \equiv \Delta(i, \gamma(i), \psi(i)) = \Delta(0, \gamma(i), \psi(i)) + \Delta'(\gamma(i))i,$$

where the traffic flow is found at (8) and the external effect at (6). The following result presents the modal allocation for the congested case.

**Proposition 2** *Let us consider a network defined by Assumptions 1-2 that defines a congestion threshold  $\bar{V} = V(\bar{i})$ , and the modes features and commuters characterized by Assumptions 3-6. Let us assume any functional parametrization for  $\gamma(V)$  and  $\varphi(c, b)$ . Let us consider that the traffic flow generates a congestion externality, i.e.,  $V(\hat{i}) > \bar{V}$ , as the indifferent commuter is set at  $\hat{i} \in [0, \bar{i}]$ . Then,*

- i) If  $\Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) > 0$  all commuters will travel by car  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I}, 0)$ , and the indifferent commuter is set at  $\hat{i} = 0$  and the traffic flow is  $V(0) = \mathcal{I} > \bar{V}$ .*

ii) If  $\Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) < 0$  and  $\Delta(0, \gamma(0), \psi(0)) < 0$ , then,

ii.1) if  $\Delta(\bar{i}, \psi(\bar{i})) > 0$  then there exists an indifferent commuter at  $\hat{i} \in [0, \bar{i})$  for which  $\Delta(\hat{i}, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = 0$  and such that  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I} - \hat{i}, \hat{i}/B)$  and the traffic flow  $V(\hat{i})$  is found at (8).

ii.2) if  $\Delta(\bar{i}, \psi(\bar{i})) < 0$  then  $\Delta(0, 0) < 0$  and the function  $\delta(i)$  is increasing for all  $i > 0$ , i.e.,  $\delta'(i) > 0$ . Then  $\hat{i} > \bar{i}$  and this case drops into the non-congestion case at Proposition 1.ii).

iii) If  $\Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) < 0$  and  $\Delta(0, \gamma(0), \psi(0)) > 0$ , then  $\Delta(0, 0, 0) > 0$  and  $\Delta(\bar{i}, \psi(\bar{i})) > 0$ . Consequently, there exists at least one indifferent commuter at  $\hat{i} \in [0, \bar{i})$  for which  $\Delta(\hat{i}, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = 0$  and such that  $(\hat{c}, \hat{b}) = (\mathcal{I} - \hat{i}, \hat{i}/B)$  and the traffic flow  $V(\hat{i})$  is found at (8).  $\square$

**Proof of Proposition 2.** Parts i) and ii) are straightforward consequences of (10) and, for part ii) that  $\delta(0) < \delta(\bar{i})$ . To proof part iii) take the auxiliary function  $\rho(i) \equiv \Delta(0, \gamma(i), \psi(i))$ , such that  $\rho(0) \equiv \Delta(0, \gamma(0), \psi(0)) > 0$ ;  $\rho(\bar{i}) \equiv \Delta(0, \psi(\bar{i})) = \Delta(0, 0, 0) > 0$ , with  $\rho'(i) = 0$ ; and,  $\rho(\hat{i}) \equiv \Delta(0, \gamma(\hat{i}), \psi(\hat{i})) = -\hat{i}\Delta'(1 + \gamma(\hat{i}))$ . The latter is a consequence of  $\Delta(i, \gamma(i), \psi(i)) = \Delta(0, \gamma(i), \psi(i)) + i(1 + \gamma(i))\Delta'(0)$ .  $\square$

## 5 The decentralized allocation of traffic.

In this section we will analyze the modal allocations when the modal decisions are not centralized, but taken instead by each each commuter independently. We will suppose that commuters behave stationary, so their modal choice is average. Accordingly, rather than focusing on some short-run (dynamic) adjustment process problem, for example, after the introduction of alternative roads or travel modes, we will analyze a (long run) stationary equilibrium, i.e. the static case once all commuters has been accommodated to the (daily) peak-hour transportation environment along the infrastructure. In this decentralized environment, commuters have property rights as depicted by Assumption 5. Each commuter  $i$  is a car owner; her wealth comes from an exogenous income  $y^i$ , e.g., her real wage per day; and, she is endowed with  $T$  units of time at the slot just before the working activities to devote traveling or leisure activities.

The commuter  $i$ 's problem, for any  $i \in [0, \mathcal{I}]$ , consists on choosing the transportation mode to undertake the trip, whether by car or by bus, the leisure time at the peak-hour slot, and the consumption decision at off-peak hours that maximizes her welfare subject to her monetary and temporal restrictions. The problem and the first order conditions (A2.1)-(A2.6) are displayed in Appendix A.2.

The decentralized optimal modal choice condition for each commuter is found as follows. First, substitute (A2.1)-(A2.2) onto (A2.3)-(A2.6), and then substitute the

Lagrangian multiplier  $\nu_2^i$  so as to equalize (A2.5) and (A2.6). Then, after multiplying by  $v_c^i v_b^i$ , we attain

$$v_c^i v_b^i \left\{ \left[ k_c t_c^i + \phi t_c^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^i \right] - \left[ k_b + \phi t_b^i + \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^i \right] \right\} = 0.$$

Some agents will be car commuters, i.e.,  $v_b^i = 0$ , while others will be bus commuters, i.e.,  $v_c^i = 0$ . At the margin, the optimal modal condition for the *decentralized indifferent commuter* denoted to as  $i^*$ , i.e., the one who is indifferent between traveling by car or by bus, is given by

$$\left( k_c t_c^{i^*} + \phi t_c^{i^*} + \frac{i^*}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^{i^*} \right) = \left( k_b + \phi t_b^{i^*} + \frac{i^*}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^{i^*} \right). \quad (11)$$

It is worth of commenting that the commuter optimal decision is independent of the individual income, because of our assumption that the preferences (1) are quasilinear.

We make use the same notation as in the previous section so that the auxiliary function in (7) to determine the individual optimal decision as

$$\Delta(i, \gamma, 0) = MC_b(i, \gamma, 0) - MC_c(i, \gamma, 0).$$

It is important to realize that the commuters do not internalize their external costs at all, which means that their decisions are independent of the aggregate level of the traffic flow. Accordingly, the commuter's decisions are taken as no externality exists.

We can define an equilibrium as follows.

**Definition 9** *Let us consider a network defined by Assumptions 1-2 that defines a congestion threshold  $\bar{V} = V(\bar{i})$ , and the modes features and commuters characterized by Assumptions 3-6. An **equilibrium** of this network is the consumption decision at off-peak hours, the leisure time at the peak-hour slot and the transportation mode to undertake the trip, whether by car or by bus, for each commuter  $i \in [0, \mathcal{I}]$ , i.e.,  $\{(c^{i*}, l^{i*}, v_c^{i*}, v_b^{i*})\}_{i \in [0, \mathcal{I}]}$ , and a traffic flow,  $V^*$ , such that,*

(1)  $(c^{i*}, l^{i*}, v_c^{i*}, v_b^{i*})$  maximizes the commuter  $i$ 's problem for a given traffic flow  $V^*$ , and for any  $i \in [0, \mathcal{I}]$ ;

(2) Markets clears,

$$\begin{aligned} c^{i*} + [k_c \tau_c^i v_c^{i*} (1 + \gamma(V^*)) + k_b v_b^{i*}] &= y^i \text{ for each } i \in [0, \mathcal{I}] \\ l^{i*} + [v_c^{i*} \tau_c^i + v_b^{i*} \tau_b^i] (1 + \gamma(V^*)) &= T \text{ for each } i \in [0, \mathcal{I}] \\ c^* + b^* = \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} v_c^{i*} di + \frac{1}{B} \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} v_b^{i*} di &= V^*. \end{aligned}$$

The decentralized optimal rule for modal allocation for each commuter is the following. For any given decentralized traffic flow  $V^* = V(i^*)$  found at (8), the commuter  $i'$  will travel by car whenever her generalized price of traveling by bus is dearer than that when traveling by car,  $MC_b(i', \gamma(i^*), 0) > MC_c(i', \gamma(i^*), 0)$ , i.e.,  $\Delta(i', \gamma(i^*), 0) > 0$ ; otherwise, she will be a bus commuter since traveling by car is more expensive for her,  $MC_b(i', \gamma(i^*), 0) < MC_c(i', \gamma(i^*), 0)$ , i.e.,  $\Delta(i', \gamma(i^*), 0) < 0$ .

At the margin, condition (11) allows us to characterize the *decentralized indifferent commuter*  $i^*$ , for which both generalized prices equalize; that is,  $i^*$  is a root of the linear auxiliary function

$$\Delta(i, \gamma(i^*), 0) = \Delta(0, \gamma(i^*), 0) + \Delta'(\gamma(i^*))i,$$

whose intercept is  $\Delta(0, \gamma(i^*), 0) = MC_b(0, \gamma(i^*), 0) - MC_c(0, \gamma(i^*), 0) = \phi(\tau_b - \tau_c)(1 + \gamma(i^*)) - (k_c\tau_c(1 + \gamma(i^*)) - k_b)$ ; and, it has positive slope  $\Delta'(\gamma(i^*)) = [\beta_b\tau_b - \beta_c\tau_c](1 + \gamma(i^*))/\mathcal{I} > 0$ . Independently of being in the congested region or not, the indifferent commuter  $i^* \in [0, \mathcal{I}]$  is attained by

$$i^*(\tau_c, \tau_b, k_c, k_b; \gamma(i^*)) = \frac{\tau_c k_c - k_b \frac{1}{1 + \gamma(i^*)} + \phi(\tau_c - \tau_b)}{\beta_b \tau_b - \beta_c \tau_c} \mathcal{I} = \frac{\Delta(0, \gamma(i^*), 0)}{\Delta'(\gamma(i^*))}.$$

This function, somehow, could be considered as a demand function for the modes. Then, the decentralized equilibrium modal allocation is the following: there will be  $i^*$  commuters of type  $[0, i^*]$  that travel by bus, and  $\mathcal{I} - i^*$  commuters that travel by car. That is, commuters that disagree more the uncomfortable trips will travel by car, and those who disagree less will travel by bus, as each commuters demand for transportation modes are independent of their income. The equilibrium modal distribution is  $(c^*, b^*) = (\mathcal{I} - i^*, i^*/B)$ , so the traffic flow (8) is given by

$$V(i^*) = \frac{i^*}{B} + [\mathcal{I} - i^*] = \mathcal{I} - \frac{B - 1}{B} \frac{\Delta(0, \gamma(i^*), 0)}{\Delta'(\gamma(i^*))}.$$

This analysis has been undertaken independently that there exists, or not, a congestion externality. The following proposition compares the equilibrium allocation with the optimal allocation found in the previous section for the case with and without externality.

**Proposition 3** *Let us consider a network defined by Assumptions 1-2 that defines a congestion threshold  $\bar{V} = V(\bar{i})$ , and the modes features and commuters characterized by Assumptions 3-6. Let be  $i^*$  the decentralized indifferent commuter. Then,*

- i) If the decentralized traffic flow is below the threshold capacity, i.e.,  $V(i^*) < \bar{V}$ , then the decentralized indifferent commuter is the same as the optimal indifferent commuter, i.e.,  $i^* = \hat{i} < \bar{i}$ , and the equilibrium allocation is Pareto efficient.*



- ii) Otherwise, if  $V(i^*) > \bar{V}$ , then the number of commuters traveling by car in equilibrium is higher than in the optimal case, so  $\bar{i} < i^* < \hat{i}$ , and the equilibrium allocation is not Pareto efficient.
- iii) Finally, if  $\hat{i} = 0$ , then all commuters travel by car at the decentralized equilibrium  $\bar{i} > i^* = \hat{i} = 0$ , and the corner equilibrium allocation is Pareto efficient.

**Proof of the Proposition 3.** The proof is straightforward for i). In what respects to ii) recall that in the equilibrium case the commuters do not internalize their decisions on the aggregate traffic flow. Then, each commuter  $i$ 's costs at the decentralized case will always be lower than in the optimal one, i.e.,  $MC_m(i, \gamma(i^*), 0) < MC_m(i, \gamma(i^*), \psi(i^*))$ , for  $m = b, c$ . Provided the congestion externality hurts more to car commuters, if  $\psi$  are not considered more commuters will choose travel by car.  $\square$

Two comments on the decentralized allocation of traffic can be made. First, there exists a traffic threshold  $\bar{V}$  such that below this threshold traffic level do not provoke congestion. In this case  $\gamma(V) = 0$  and  $\gamma'(V) = 0$  for all  $V \leq \bar{V}$ . In consequence  $\psi = 0$  and the decentralized allocation is efficient. Beyond this value any level of traffic provoke congestion, so the resulting allocation is not Pareto optimum: the individual optimal conditions condition (A2.5) and (A2.6) are not equal to the social planner conditions (A1.5) and (A1.6). The reason is that drivers do not internalize their modal decision on other agents' travel time and on her own travel time. Self-interest maximization leads each agent to equate her private marginal rate (of substitution or transformation) to the price ratio and results in the equalization of private rates, whereas Pareto optimality requires the equalization of social rates.

Second, the individual  $i$ 's problem above described chooses only one transportation mode. Therefore, her problem can be reduced to<sup>14</sup>

$$\max\{\mathcal{U}_c^i, \mathcal{U}_b^i\} = \max\left\{U^i\left(y^i - k_c(t_c^i), T - t_c^i, \theta^i(t_c^i, \beta_c, i)\right); U^i\left(y^i - k_b, T - t_b^i, \theta^i(t_b^i, \beta_b, i)\right)\right\}.$$

Therefore, for each level of congestion, there exists a decentralized indifferent agent  $i^*$  such that  $\mathcal{U}_c^{i^*} = \mathcal{U}_b^{i^*}$ , and the equilibrium level of traffic flow,  $V(i^*)$  is given by (8).

---

<sup>14</sup>The transportation literature usually starts from this expression. See Ben-Akiva and Lerman (1985, Chap.3). For example, p.45, taking an additive utility function  $U^i(c^i, l^i, \theta^i) = \beta_1 c^i + \beta_2 l^i - \beta_3 \theta^i$ . Then the problem would be reduced to

$$\max\{\mathcal{U}_c^i, \mathcal{U}_b^i\} = \{\beta_{0c} - \beta_1 k_c(t_c^i) - \beta_2 t_c^i - \beta_3 \theta^i(t_c^i, \beta_c, i); \beta_{0b} - \beta_1 k_b - \beta_2 t_b^i - \beta_3 \theta^i(t_b^i, \beta_b, i)\}$$

where  $\beta_{0m}$  are the exogenous parameters for each mode  $m = c, b$ . This is the relations usually estimated in empirical works.

## 5.1 Welfare losses of traffic congestion.

Finally, the equilibrium framework we have made use along this paper allow us to gauge the welfare losses at the decentralized equilibrium at the congested case. Given a network defined by Assumptions 1-2 that defines a congestion threshold  $\bar{V} = V(\bar{i})$ , and the modes features and commuters characterized by Assumptions 3-6. Let be  $i^*$  the decentralized indifferent commuter, and  $\hat{i}$  the optimal indifferent commuter. Then the welfare losses for each commuter  $i$  is given by comparing the welfare at the decentralized equilibrium from the one she would received at the optimal allocation. That is,

$$w^i(i^*, \hat{i}) = U^{i^*}(c^{i^*}, l^{i^*}, \theta^{i^*}) - U^{\hat{i}}(c^{\hat{i}}, l^{\hat{i}}, \theta^{\hat{i}}).$$

Recall that there are no welfare losses in the case that no congestion exists, because  $i^* = \hat{i}$  and then the equilibrium modal distribution is Pareto efficient. At the aggregate level, the total aggregate welfare losses are given by the addition of all these individual losses, i.e.,

$$W^i = \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} w^i di.$$

The computation of these welfare losses will help us to analyze any menu of second-best transportation policies for improving a decentralized network congestion.

## 6 Policies

The problem of congestion we are dealing has an interesting and particular feature that distinguishes this problem of externalities from others of the kind. Observe that the externality “congestion” does not exist until a certain degree of traffic –degree which depends on the road infrastructure. This is crucial when we are studying the Pareto-efficient problem. Below this threshold no externality exists, so the first welfare theorem points out that the decentralized problem is also one possible allocation found at the Social Planner problem. Beyond this level of traffic, congestion exists and then decentralized allocations are not efficient so government policies could be required.<sup>15</sup> However, given the existing infrastructures and the existing modes we could expect an efficient allocation of traffic supported with certain level of congestion.

The unique transportation policy for Case 2) congestion externality is an improvement on infrastructures or the introduction of a new mode.

## 7 Numerical example

We illustrate the utility of this model obtaining the traffic allocation and congestion using american traffic data.

Tasks:

- i. Determine indifferent commuter in centralised and decentralised equilibrium. So, determine traffic flow and congestion.
- ii. Determine the welfare losses of nonoptimal allocations of traffic
- iii. What does imply an inefficient modal allocation in quantitative terms?

## 8 Conclusions

The goal of this paper has been to present a microeconomic founded model of the traffic stream in a city at daily peak hours. We analyzed the social planner problem and characterized all Pareto optimal allocations. Then, we calculated the decentralized equilibrium. The main characteristic of congestion as an externality is that it is not always active. For low levels of traffic, no congestion exist and the decentralized allocations are efficient. However, for high levels of traffic, the externality appears, and then efficient and decentralized allocations are not the

---

<sup>15</sup>This aspect is important when the policy-maker has in mind to implement some policy, like an improvement of infrastructures. If the improvement is enough so that the externality disappears, an efficient allocation is obtained. That is, we must take care when studying policy recommendations in our static partial equilibrium model, since the money or resources to carry out infrastructures improvements are diverted from other alternative uses, and we should specify which.

We could assume that an improvement on the infrastructure -except for, e.g., an underground- may decrease citizens' welfare: think on streets with five lanes in two directions.

same. As in other examples of externalities, there may exist an optimal level of congestion.

Further research points out to analyze some kind of mechanisms that can be implemented to achieve the Pareto optimal allocations. Any of these mechanisms must include the extraction of rents from those agents who produces the negative externality, and a transfer of income to those who suffers it.<sup>16</sup>

## References.

1. Anderson, D. and H. Mohring (1996) "Congestion Costs and Congestion Pricing for the Twin Cities," Report No MN/RC-96/32, Minnesota Department of Transportation, St Paul.
2. Arnott, Richard (2001) "The Economic Theory of Urban Traffic Congestion: a Microscopic Research Agenda," *Working Paper* 502, *Boston College*.
3. Ben-Akiva, Moshe; and Steven R. Lerman (1985) *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. MIT Press.
4. Button K.J.; and Verhoef, E.T (1998), *Road Pricing, traffic congestion and the environment: Issues of efficiency and social feasibility*, Cheltenham, U.K.
5. Calthrop, E.; E. Proost; and K. Van-Dender (2000) "Parking Policies and Road Pricing," *Urban Studies*, 37(1), pp 63-76.
6. European Commission (1996) *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport Policy Options for Internalising the External Costs of Transport in the European Union, Green Paper*. European Commission, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.
7. European Conference of Ministers of Transport (1999) "Traffic congestion in Europe," *Round Table* 110, OECD, Paris.
8. Johnson, Bruce (1966) "Travel time and the Price of Leisure," *Western Economic Journal*, n.4, pp.135-145.
9. Kveiborg, Ole (2001) "The Use of Mechanism in Congestion Pricing," *mimeo*, Trafikdage på Aalborg Universitet, Roskilde.
10. Lindsey, C. Robin and Erik T. Verhoef (2000a) "Congestion Modeling," in D.A. Hensher and K. J. Button (eds.) *Handbook of Transport Modelling*, Elsevier Science, Oxford. pp.??
11. Lindsey, C. Robin and Erik T. Verhoef (2000b) "Traffic Congestion and Congestion Pricing," Tinbergen Institute *Discussion Paper* TI 2000-101/3.

---

<sup>16</sup>This is a case of interest, since agents that moves from car to buses will be worsened and should be compensated. However, since their cars are taken out from streets, the congestion is reduced so they will also result improved.

12. Liu, L.; and J. McDonald (1999) "Economic Efficiency of Second-Best Congestion Pricing Schemes in Urban Highway Systems," *Transportation Research: Part B: Methodological*, 33(3), pp 157-188.
13. Lomax, Timothy; S. Turner; Gordon Shunk *et al* (1997) *Quantifying Congestion*, NCHRP Report 398. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, Washington, D.C.
14. Mas-Collel, Andreu; Whinston, Michael D.; Green Jerry R. (1995) *Microeconomic Theory*. Oxford University Press. New York.
15. Marchand, Maurice (1968) "A Note on Optimal Tolls in an Imperfect Environment," *Econometrica*, vol.36, n.3-4, pp. 575-581.
16. McDonald, J.F. (1999) *Economics of urban highway congestion and pricing*, Kluwer Academic Publishers, Boston
17. Nijkamp, P.; and Shefer, D. (1998) "Urban Transport Externalities and Pigouvian Taxes: A Network Approach", in K. Button, and Erik T. Verhoef (eds.) *Road Pricing, traffic congestion and the environment: Issues of efficiency and social feasibility*, Cheltenham, U.K. and Northampton.
18. Oort, C. (1969) "The Evaluation of Travelling Time," *Journal of Transport Economics and Policy*, 12, pp.279-286.
19. Parry, Ian W.H. (2002) "Comparing the Efficiency of Alternative Policies for Reducing Traffic Congestion," *Journal of Public Economics*, 85, pp.333-362.
20. Parry, Ian W.H.; and Antonio Bento (2000) "Estimating the Welfare Effect of Congestion Taxes: the critical significance of other distortions within the transport systems," *mimeo*, Resources for the Future, Washington.
21. Road Research Laboratory (1965) *Research on Road Traffic*, H.M.S.O., London.
22. Sherman, Roger (1971) "Congestion Interdependence and Urban Transit Fares," *Econometrica*, vol.39, n.3, pp. 565-576.
23. Small, K. (1998) *Environment and transport in economic modelling*, Fondazione Eni Enrico Mattei Series on Economics, Energy and Environment, vol 10, Kluwer Academic, London.
24. Train, Kenneth, and Daniel McFadden (1978) "The Goods/Leisure Tradeoff and Dissaggregate Work Tripe Mode Choice Models" *Transportation Research*, 12, pp.349-353.
25. Verhoef, Erik T. (1999) "Time Speeds, Flows and Densities in Static Models of Road Traffic Congestion and Congestion Pricing," *Regional Science and Urban Economics*, 29(3), pp 341-69.
26. Verhoef, Erik T. (19??) "Time-Varying Tolls in a Dynamic Model of Road Traffic Congetion with Elastic Demand" ???

27. Vickerman, R. (1997) "High-speed rail in Europe: experience and issues for future development," *Annals of Regional Science*, 31, pp 21-38.
28. Walters, A.A. (1987) "Congestion," inn John Eatwell; M. Milgate; and P. Newman (eds.) *The new Palgrave. A dictionary of economics*, MacMillan Press, London, pp. 570-573.

# Appendix: The social planner Problem

## A.1 The social planner problem

The social planner maximizes the commuters' weighted welfare function, by choosing an allocation of consumption, leisure, travel time at each of the modes, and the modal choice for each of the  $\mathcal{I}$  commuters, which also entails the aggregate traffic flow. The planner is restricted by the feasible consumption set, where consumption and travel costs equals total income resources; and, each commuter's feasible time set, where time endowment is devoted to leisure activities and travel time, which is produced with aggregate modal decisions and the technological features described in Assumptions 1–2. Hence, the problem is the following,

$$\begin{aligned}
 \max_{\{c^i, l^i, t_c^i, t_b^i, v_c^i, v_b^i\}_{i \in \mathcal{I}}, V} & \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} \alpha_i \left\{ c^i + \phi l^i - \frac{i}{\mathcal{I}} [\beta_c v_c^i t_c^i + \beta_b v_b^i t_b^i] \right\} di \\
 \text{s.t.} \quad & \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} \left[ c^i + (k_c t_c^i v_c^i + k_b v_b^i) \right] di = Y \equiv \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} y^i \quad : \lambda_M \\
 & l^i + v_c^i t_c^i + v_b^i t_b^i = T \quad \text{for } i \in \mathcal{I} : \lambda_T^i \\
 & t_c^i = \tau_c [1 + \gamma(V)] \quad \text{for } i \in \mathcal{I} : \mu_c^i \\
 & t_b^i = \tau_b [1 + \gamma(V)] \quad \text{for } i \in \mathcal{I} : \mu_b^i \\
 & v_c^i v_b^i = 1 \quad \text{for } i \in \mathcal{I} : \nu_1^i \\
 & v_c^i + v_b^i = 0 \quad \text{for } i \in \mathcal{I} : \nu_2^i; \text{ and} \\
 & \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} \left[ v_c^i + \frac{1}{B} v_b^i \right] di = V \quad : \psi
 \end{aligned}$$

where  $Y = \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} y^i di$  is the aggregate consumption goods;  $\alpha_i$  is the weighting assigned to commuter  $i$  by the planner; and, for a given set of the parameters  $\tau_c$ ,  $\tau_b$ ,  $\beta_c$ ,  $\beta_b$ ,  $k_c$ ,  $k_b$ ,  $\phi$ ,  $\gamma$ ,  $\bar{V}$ ,  $B$ , and  $\mathcal{I}$ .

The necessary conditions of the problem are given by the constraints at the planner problem multiplied by the corresponding Lagrangian multiplier, and the first order conditions are given by

$$c^i : \alpha_i 1 - \lambda_M = 0 \quad (\text{A1.1})$$

$$l^i : \alpha_i \phi - \lambda_T^i = 0 \quad (\text{A1.2})$$

$$t_c^i : -\alpha_i \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c v_c^i - \lambda_M v_c^i k_c - \lambda_T^i v_c^i - \mu_c^i = 0 \quad (\text{A1.3})$$

$$t_b^i : -\alpha_i \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b v_b^i - \lambda_M v_b^i k_b - \lambda_T^i v_b^i - \mu_b^i = 0 \quad (\text{A1.4})$$

$$v_c^i : -\alpha_i \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^i - \lambda_M t_c^i k_c - \lambda_T^i t_c^i - v_b^i \nu_1^i - \nu_2^i - \psi = 0 \quad (\text{A1.5})$$

$$v_b^i : -\alpha_i \frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^i - \lambda_M t_b^i k_b - \lambda_T^i t_b^i - v_c^i \nu_1^i - \nu_2^i - \frac{1}{B} \psi = 0 \quad (\text{A1.6})$$

for  $i \in \mathcal{I}$ , and

$$V : \gamma'(V) \int_{i \in [0, \mathcal{I}]} [\tau_c \mu_c^i + \tau_b \mu_b^i] di + \psi = 0 \quad (\text{A1.7})$$

where  $\lambda_M$ ,  $\lambda_T^i$ ,  $\mu_c^i$ ,  $\mu_b^i$ ,  $\nu_1^i$ ,  $\nu_2^i$ , and  $\psi$  are the Lagrangian multipliers, which are positive as long as individual preferences are monotonic.

## A.2 The commuter $i$ 's problem

Any commuter  $i$ , with  $i \in [0, \mathcal{I}]$ , maximizes her utility  $U^i(c^i, l^i, \theta(t_c^i, t_b^i))$  by choosing the transportation mode to undertake the trip, whether by car or by bus, the leisure time at the peak-hour slot, and the consumption decision at off-peak hours subject to her monetary and temporal restrictions, where time endowment is devoted to leisure activities and travel time, which is produced with aggregate modal decisions and the technological features described in Assumptions 1–2. Hence, the problem is the following,

$$\begin{aligned}
& \max_{\{c^i, l^i, t_c^i, t_b^i, v_c^i, v_b^i\}} \quad c^i + \phi l^i - \frac{i}{\mathcal{I}} [\beta_c v_c^i t_c^i + \beta_b v_b^i t_b^i] \\
& \text{s.t.} \quad c^i + k_c t_c^i v_c^i + k_b v_b^i = y^i \quad : \lambda_M^i \\
& \quad \quad l^i + v_c^i t_c^i + v_b^i t_b^i = T \quad : \lambda_T^i \\
& \quad \quad t_c^i = \tau_c [1 + \gamma(V)] \quad : \mu_c^i \\
& \quad \quad t_b^i = \tau_b [1 + \gamma(V)] \quad : \mu_b^i \\
& \quad \quad v_c^i v_b^i = 1 \quad : \nu_1^i; \text{ and} \\
& \quad \quad v_c^i + v_b^i = 0 \quad : \nu_2^i,
\end{aligned}$$

given the exogenous income,  $y^i$ , and the traffic flow  $V$ ; and, for a given set of the parameters  $\tau_c$ ,  $\tau_b$ ,  $\beta_c$ ,  $\beta_b$ ,  $k_c$ ,  $k_b$ ,  $\phi$ ,  $\gamma$ ,  $\bar{V}$ ,  $B$ , and  $\mathcal{I}$ . Observe that any commuter  $i$  takes the traffic flow as given, since each agent does not internalize her negative contribution to the increase of travel time when she makes her modal decision. The first order conditions are as follows:

$$c^i : 1 - \lambda_M^i = 0 \quad (\text{A2.1})$$

$$l^i : \phi - \lambda_T^i = 0 \quad (\text{A2.2})$$

$$t_c^i : -\frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c v_c^i - \lambda_M^i v_c^i k_c - \lambda_T^i v_c^i - \mu_c^i = 0 \quad (\text{A2.3})$$

$$t_b^i : -\frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b v_b^i - \lambda_M^i v_b^i k_b - \lambda_T^i v_b^i - \mu_b^i = 0 \quad (\text{A2.4})$$

$$v_c^i : -\frac{i}{\mathcal{I}} \beta_c t_c^i - \lambda_M^i t_c^i k_c - \lambda_T^i t_c^i - v_b^i \nu_1^i - \nu_2^i = 0 \quad (\text{A2.5})$$

$$v_b^i : -\frac{i}{\mathcal{I}} \beta_b t_b^i - \lambda_M^i t_b^i k_b - \lambda_T^i t_b^i - v_c^i \nu_1^i - \nu_2^i = 0 \quad (\text{A2.6})$$

where  $\lambda_M^i$ ,  $\lambda_T^i$ ,  $\mu_c^i$ ,  $\mu_b^i$ ,  $\nu_1^i$ , and  $\nu_2^i$  are the Lagrangian multipliers, which are positive as long as individual preferences are monotonic.



# Servicio público y competencia: El caso de los residuos sólidos urbanos (RSU) en la Comunidad Valenciana.

## MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ

Departamento de Análisis Económico Aplicado  
Universidad de Alicante  
Campus de San Vicente

## TERESA TORREGROSA MARTÍ

Departamento de Análisis Económico Aplicado  
Universidad de Alicante  
Campus de San Vicente

## OANA-MADALINA DRIHA

Departamento de Análisis Económico Aplicado  
Universidad de Alicante  
Campus de San Vicente

[martin.sevilla@ua.es](mailto:martin.sevilla@ua.es) tf: 656452874

## Resumen

La integración de España en la Unión Europea ha supuesto durante los últimos años un importante esfuerzo para adaptar todas nuestras políticas a las Directrices y Directivas emanadas de la misma. En algunos casos, la implantación de estas políticas se está efectuando con un relativo retraso respecto a la situación de los países que formaban parte de la CEE, exigiendo que las reformas a acometer se hagan de forma acelerada.

Uno de los ámbitos donde se puede ver esta situación es el referido a las políticas acerca del tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos(RSU). La necesidad de cumplir con las exigencias de las Directivas en esta materia ha hecho que tanto el Gobierno español como los gobiernos de las CCAA hayan puesto en marcha planes integrales de residuos para tratar de ponerse al día lo más rápidamente posible.

Sin embargo, este compromiso del sector público se está desarrollando en algunas ocasiones en contradicción con otras políticas auspiciadas desde la propia UE. En concreto, en el ámbito de los RSU, la planificación y gestión de los mismos está generando la constitución de monopolios que dificulta el funcionamiento eficiente de estos mercados, provocando que los ciudadanos tengan que hacer frente a unos costes superiores por estos servicios, sin la posibilidad de tener alternativas a los mismos.

En esta comunicación se estudia el caso de la Comunidad Valenciana donde, a través de una planificación coercitiva de Planes Zonales prácticamente se anula la posibilidad de que surjan iniciativas privadas que puedan competir entre ellas y las iniciativas públicas en la búsqueda de mejores condiciones y menores costes para la prestación de estos servicios, desaprovechándose la oportunidad de hacer más competitiva y eficiente nuestra economía.

*Palabras clave: Residuos Sólidos Urbanos, Políticas Públicas, Competencia, Monopolios, Eficiencia económica*

*Área Temática: 3 Economía del Sector Público. Administración y Gobernanza Pública*

## Abstract

The integration of Spain into the European Union in recent years supposed a major effort to adapt our policies to all the guidelines and directives issued by the same. In some cases, the implementation of these policies are being carried out with a relative delay with respect to the situation of the countries that were part of the EEC, demanding reforms to be made under an accelerated basis.

One area where this situation can be seen, is the policy of the treatment of Municipal Waste Management. The need to comply with the requirements of the Directives in this field has made both the Spanish Government and the governments of the autonomous communities have comprehensive plans in place in this area to try to catch up as quickly as possible.

However, this commitment of the public sector is developing at times conflict with other policies sponsored from the EU itself. In particular, in the field of Municipal Solid Waste, planning and managing them generate the creation of monopolies that hinders the efficient functioning of these markets, causing citizens have to face higher costs for these services, without the possibility of alternatives.

In this paper we study the case of the Community of Valencia where, through a coercive pacification of Zonal Plans, the possibilities of initiatives arising from the private sector to compete with each other and public initiatives in seeking better conditions and lower costs for providing these services is canceled, wasting the opportunity to make our economy more competitive.

*Key Words: Municipal Waste Management, Public Policy, Competence, Monopoly, .Economic efficiency*

*Thematic Area: 3 Public Sector Economy. Public Administration and Governance*

## 1.-Introducción

El fuerte proceso de crecimiento que han experimentado tanto las economías desarrolladas como las que siguen ese proceso, ha ido generando una gran eficiencia en la producción en serie de producciones de consumo masivo por todo el planeta. La evidencia de este proceso ha estado ocultando en muchos casos los efectos “perversos” o externalidades que, en la mayor parte de los casos, el consumo estaba y está produciendo: cantidades ingentes de basuras, escombros, vehículos en desuso, etc que han ido salpicando el paisaje y los territorios y generando no pocos inconvenientes para el medio ambiente.

La problemática asociada a la gestión de residuos, ha existido desde siempre, pero los niveles alcanzados en la actualidad, la peligrosidad de muchos de ellos y la propia organización de los asentamientos urbanos, ha provocado que esta cuestión haya pasado a un primer plano (Bono y Tomás Carpi, 2006).

La incidencia de este proceso en las administraciones públicas, especialmente en la Unión Europea, ha originado que se hayan tratado de poner en marcha tanto políticas de ordenación, a través de las Directivas y 2006/12/CE y 2008/98/CE, como políticas de fomento y apoyo a los países menos desarrollados para la construcción de plantas de tratamiento que puedan resolver los problemas más acuciantes de los residuos.

Por su lado, la legislación española también ha sido consciente de la necesidad de estas actuaciones y a través de las Leyes de Residuos de 1998 y 2011<sup>1</sup> ha tratado de fijar el marco para una política adecuada en esta materia. Los Planes Nacionales de Residuos de España para los periodos 2000-2006 y 2008-2015 por su lado han concretado las actuaciones requeridas para todo el territorio nacional.

---

<sup>1</sup> LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE 22-4-1998). Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE 29-7-2011).

El avance ha sido grande debido a que la situación de partida era bastante deplorable (la inexistencia de plantas de tratamiento era un hecho casi generalizado hasta hace unos pocos años), pero qué duda cabe que los objetivos finales trazados están lejos de haberse conseguido (EEA, 2013a; MMA, 2011).

En el ámbito de la generación, recogida y transporte de residuos los avances materializados en la recogida selectiva de residuos a través de depósitos diferenciados, presenta bastantes limitaciones a la hora de su entrada en las plantas de reciclaje. Algunos Ayuntamientos han puesto en marcha políticas estrictas en este campo siendo todavía difícil conocer su éxito, tanto en términos de coste como de aceptación ciudadana.

En el ámbito del tratamiento, valorización y eliminación de residuos, si bien se han incrementado notablemente la existencia de plantas en España, los valores y volúmenes de rechazo y depósito en vertederos aún está lejos de ser considerado como óptima, aparte de seguir generando problemas de posible contaminación y olores sin resolver en muchos casos (EEA, 2013b; Greenpeace, 2006).

La incorporación de esta fase a la de recogida y transporte referida anteriormente ha significado también un importante impacto económico en los costes a repercutir a los ciudadanos. Se calcula que estos pueden representar un 40% adicional a las tasas existentes en la actualidad. En definitiva, la problemática de los residuos deja de ser una cuestión pacífica y resuelta en estos momentos ya que mientras que sigan generándose los volúmenes que ahora se producen y no se resuelvan los procesos de tratamiento y financiación de sus costes de una forma coherente, las discusiones para su resolución van a seguir presentes (Martín Mateo y Rosa, 1998; EEA, 2013b).

## **2.-La problemática de la industria de los residuos sólidos urbanos**

Las preocupaciones sobre la problemática de los residuos planteadas en las sociedades desarrolladas, no solo han generado una abundante normativa que ha tratado de hacer frente a los efectos sobre la salubridad pública y sobre el medio ambiente sino que, simultáneamente ha dado lugar al surgimiento de un sector industrial que ha tratado de especializarse en resolver estos problemas desde el punto de vista técnico y económico.

En estos momentos, el volumen de negocios relacionados con este sector industrial en España supera los 3.658.747 millones de € (INE, 2011) si incluimos todas las fases relacionadas con el mismo.

Sin embargo, la composición de todas las fases que componen esta industria es bastante compleja. En la misma no solo se incluyen las distintas modalidades de recogida de residuos en los municipios (de una forma genérica o selectiva) sino también todos los procesos de tratamiento, valorización y eliminación de los mismos.

Posiblemente, los procesos más conocidos y estudiados sean los referidos a las fases de recogida y transporte (Bel, 2006b; Dizy Menéndez y Ruiz Cañete, 2010). Existe una amplia literatura acerca de los comportamientos emprendidos durante los últimos años tanto por los responsables de la prestación de estos servicios, preferentemente las entidades locales, como por las empresas de ingeniería que

han ido progresivamente encargándose de gestionar estos servicios a través de las concesiones municipales (Bel, 2006a y b).

La dinámica empresarial de esta fase ha ido configurando un subsector con una alta concentración de unas pocas empresas especializadas (Ferroviaria, Acciona, ...) que bien solas, o asociadas con empresas locales, son las que en la actualidad dominan en un alto grado estos servicios prestados en España.

Esta especialización sectorial y la existencia de unas concesiones hechas con plazos dilatados, plantean algunos problemas relacionados con las propias directrices de las autoridades medioambientales en estas materias ya que, algunos de los objetivos que se tratan de implantar, como la minimización de los residuos generados o los procedimientos de recogida selectiva (orgánica, papel, vidrio, etc.) pueden requerir modificaciones de las concesiones otorgadas, provocando no pocas controversias acerca de la posibilidad de llevar políticas flexibles que puedan contribuir a los objetivos medioambientales perseguidos.

Esta subfase presenta una característica esencial. Mientras que la necesidad de estos servicios es diversa y dispersa (por las variedades de los residuos en cada zona y por la existencia tan elevada del número de municipios), las ofertas para la prestación de los mismos está concentrada en pocas empresas, haciendo difíciles aquellas prácticas competitivas que permitan que las mejores técnicas aplicadas repercutan en una mayor eficiencia y en menores costes para los ciudadanos, que son en definitiva los receptores de estos servicios.<sup>2</sup>

Mientras que la subfase anterior tiene un largo recorrido en España, estando estos servicios externalizados en la mayor parte de los casos desde hace tiempo (Bel 2006b), la relativa al tratamiento, valorización y eliminación de residuos es relativamente nueva entre nosotros.

Tradicionalmente, la eliminación de las basuras ha estado sin una normativa y control específico, generándose una gran cantidad de vertederos distribuidos por todo el territorio que han generado no pocos problemas sobre el medio ambiente de una forma generalizada (Greenpeace, 2006). Las políticas emprendidas a finales de los años 90 con las aprobaciones de las leyes de residuos de ámbito tanto estatal como autonómico supusieron una quiebra de esta dinámica, procediéndose tanto a intentar paralizar estas prácticas como a tratar de ordenar un sector que surgía en aquellos momentos y que precisaba de un marco normativo para su desarrollo.

En definitiva, la organización de esta industria, que en un principio podría haber generado el marco para que la misma se hubiese desarrollado en unas condiciones de mayor competencia y transparencia en su desarrollo, se ha convertido en un sistema rígido que hace difícil el considerar que esta industria está funcionando con un grado suficiente de eficiencia y generando unos problemas que, necesariamente, deben ser revisados en el futuro (Montero Pascual, 2013).

### **3.- El modelo de gestión del tratamiento y eliminación de residuos en la Comunidad Valenciana**

---

<sup>2</sup> Un ejemplo de esta problemática la podemos ver en el actual proceso de la contrata conjunta de los servicios de limpieza y recogida y tratamiento de residuos por parte del Ayuntamiento de Alicante en el que solamente se ha presentado una empresa para un contrato a 12 años por 435 millones de € (Diario *Información* 10-4-2013)

### 3.1. Introducción

El modelo de gestión de los residuos en la Comunidad Valenciana marcado en el Plan Integral de Residuos 1997 (PIR 97), se ha basado en la distinción entre las responsabilidades asignadas a los Ayuntamientos en lo relativo a los Planes municipales de residuos con competencias sobre su recogida y transporte y la organización supramunicipal para la fase de tratamiento, valorización y eliminación.

Esta segunda fase, si bien se ha ido modificando desde 1997 en cuanto a la inclusión de municipios en cada una de las zonas así como en el número final de estas, puede considerarse como rígida en su configuración ya que cada uno de los distintos municipios tienen asignada una sola zona para llevar a cabo sus entregas a los responsables de las plantas zonales.

En la actualidad, las zonas en las que se ha dividido la Comunidad Valenciana y los residuos producidos en cada una de ellas es la recogida en la Tabla 1.

El diseño y desarrollo formal de esta distribución originó que durante la primera década del 2000 se aprobaran los denominados Planes Zonales en donde se precisaban todos los datos y procedimientos que debían tener lugar en cada una de las distintas zonas. Aparte de los datos técnicos aportados, los Planes Zonales se asociaban a lo que se denominaban “Proyectos de Gestión”, a través de los cuales se trataban de especificar las características y compromisos que debían exigirse a las posibles empresas concesionarias de los servicios incluidos en los mismos.

**Tabla 1:** Zonas de la Comunidad Valenciana: Población y Producción RSU.2011

Área Geográfica	Área gestión	Habitantes	% población s/total	Tm residuos generados en 2011	% Tm residuos	Tm/hab
Las Marinas	A1	422701	8,3	214177	9,5	0,51
Alcoiá y Comtat	A2	233704	4,6	95000	4,2	0,41
Alt Vinalopó	A3	189401	3,7	64844	2,9	0,34
Alicante ciudad	A4	334329	6,5	132449	5,9	0,4
Baix Vinalopó	A5	355308	6,9	125439	5,6	0,35
Vega Baja	A6	398684	7,8	284358	12,7	0,71
Norte Castellón	C1	122710	2,4	85000	3,8	0,69
Castellón Centro	C2	381206	7,4	159111	7,1	0,42
Sur Castellón Norte	C3 V1	190678	3,7	82810	3,7	0,43
Valencia	V2	1551585	30,3	603809	26,9	0,39
Área Metropolitana Valencia						
Valencia Interior	V3	252396	4,9	116973	5,2	0,46

<b>Las Riberas</b>	V4	330894	6,5	140000	6,2	0,42
<b>Valencia Sur</b>	V5	353594	6,9	140000	6,2	0,4
<b>Total CV</b>		5117190	100	2243970	100	0,44

Fuente: Sindicatura 2013

### 3.2.-El funcionamiento económico de los Consorcios y otros entes de residuos

En la Comunidad Valenciana, la gestión de los residuos es llevada a cabo “oficialmente” por once Consorcios, un Área Metropolitana, la Entidad Metropolitana de Residuos (EMTRE) y un Ayuntamiento individualmente: el Ayuntamiento de Alicante.

Aparte de otras características diferenciales entre unos y otros Consorcios en el desempeño de sus funciones (tipo de empresa a la que le han hecho la concesión o encargo de la planta de tratamiento, niveles y relaciones entre las plantas de transferencia, reciclaje y vertederos, etc.), existen también grandes diferencias en el funcionamiento económico y fiscal de cada uno de ellos.

En este apartado vamos a analizar, con la información disponible<sup>3</sup> a partir de los propios Consorcios y entes, como se realizan las operaciones de los servicios gestionados así como las distintas fórmulas que aplican para financiarse cada uno de ellos. Como veremos posteriormente, no existen criterios homogéneos que permitan considerar que se están aplicando algunas directrices en esta materia por parte de la Generalitat Valenciana, ni tan siquiera en los propios Consorcios en los que participa.

En primer lugar, respecto al Ayuntamiento de Alicante, él solo compone el área de servicios del Plan Zonal XVI (actualmente corresponde a la clave A-4), por lo que es el Ayuntamiento que mayor autonomía tiene a la hora de gestionar los aspectos relacionados con todo el ciclo de recogida y tratamiento de los residuos. La forma de gestión de este servicio no está diferenciada en el propio Ayuntamiento, por lo que se hace difícil el conocer con exactitud cuáles son los costes e ingresos de este servicio municipal. En la práctica, desde el punto de vista de los costes, estos agrupan todos los relativos tanto a los procesos de recogida de residuos, limpieza y tratamiento de residuos adjudicados a la empresa concesionaria desde el año 2000 mientras que los ingresos puede considerarse que están identificados con los relativos a la tasa de recogida de residuos y a un canon que se le aplica a la empresa concesionaria anualmente. Para el año 2012, los Presupuestos del Ayuntamiento prevén el siguiente resultado:

**Tabla 2:** Presupuestos del Ayuntamiento de Alicante 2012: RSU

<b>Presupuesto</b>	<b>Alicante 2012</b>
<b>Ingresos</b>	
<b>Tasas</b>	8.923.183

<sup>3</sup> La Sindicatura de Comptes en su Informe de 2013 ha puesto en evidencia la complejidad de este problema que ahora intentamos describir y analizar, debido a la poca información disponible sobre el mismo. (Sindicatura, 2013)

Ingresos recogida envases	727.711
Ingresos vertido y tratamiento RSU en instalaciones municipales.	1.000.000
<b>Total Ingresos</b>	<b>10.650.894</b>
<b>Gastos</b>	
Recogida, eliminación y tratamiento de residuos	16.623.665
Eliminación RSU	
Recogida RSU	
<b>Total gastos</b>	<b>16.623.665</b>
<b>Déficit del servicio</b>	<b>-5.972.771</b>

Fuente: Presupuesto Ayuntamiento de Alicante 2012

La tasa de recogida de residuos, en este caso, solamente se refiere a lo relativo a la recogida, no teniéndose en cuenta los costes del proceso de tratamiento, por lo que los desfases entre ingresos y gastos son financiados a través de los ingresos generales del Ayuntamiento.

Sin embargo, el ser el Ayuntamiento el responsable de este servicio, le permite una mayor autonomía a la hora de buscar mayores ingresos por la disposición de su planta y, aunque no tiene aprobada ninguna norma o precio público para prestar el servicio a terceros que utilicen la planta, el propio Ayuntamiento ha firmado un Convenio con el Consorcio de Valencia Sur a finales de 2012 (Ayuntamiento de Alicante, 2012) por el cual, el Ayuntamiento puede ingresar una parte de lo aportado por el Consorcio de Valencia Sur por el tratamiento de sus residuos.

La Entidad Metropolitana de Residuos del Área Metropolitana de Valencia (EMTRE) presenta un comportamiento distinto a la hora de la gestión económica de este servicio. En este caso, la EMTRE no actúa en el proceso de recogida y transporte de los residuos, cuya competencia queda residenciada en cada uno de los Ayuntamientos que lo componen. Sin embargo, todo el proceso de tratamiento valorización y eliminación de los residuos queda en el ámbito de sus competencias. Para el año 2013, la EMTRE tiene el Presupuesto recogido en la Tabla 3.

Estos datos ponen en evidencia la importancia económica de este servicio debido a que esta es la zona de mayor población de la Comunidad Valenciana, así como, lógicamente la que mayores volúmenes de residuos produce.

La partida más importante de sus ingresos la forma lo que se conoce como TAMER<sup>4</sup>, Tasa por el Servicio Metropolitano de Tratamiento y Eliminación de Residuos Urbanos, con más de 73 millones de €.

También en este caso, la aplicación de la tasa no se asocia directamente con la generación de residuos de los sujetos pasivos, sino que utiliza otro procedimiento para relacionar esta generación con otro indicador, en este caso, el consumo de agua.

<sup>4</sup> Tasa por el Servicio Metropolitano de Tratamiento y Eliminación de Residuos Urbanos (Tamer) (BOP nº 306 de 24/12/2012)

**Tabla 3.** Presupuesto para 2013 de la Entidad Metropolitana para el Tratamiento de Residuos (EMTRE)

Gastos	€	Ingresos	€
<b>I. Personal</b>	2.263.927	<b>I. Impuestos Directos</b>	-
<b>II. Bienes y servicios</b>	65.636.004	<b>II. Impuestos Indirectos</b>	-
<b>III. Financieros</b>	978.497	<b>III. Tasas, precios y otros</b>	73.039.872
<b>IV. Transferencias Corrientes</b>	13.042	<b>IV. Transferencias. Corrientes</b>	-
-		<b>V. Ingresos Patrimoniales</b>	20.000
<b>VI. Inversiones Reales</b>	85.000	<b>VI. Enajenación Inversiones Reales</b>	-
<b>VII. Transferencias de Capital</b>	-	<b>VII. Transferencias de Capital</b>	-
<b>VIII. Activos Financieros</b>	-	<b>VIII. Activos Financieros</b>	-
<b>IX. Pasivos Financieros</b>	4.083.401	<b>IX. Pasivos Financieros</b>	-
<b>Total</b>	<b>73.059.871</b>	<b>Total</b>	<b>73.059.872</b>

Fuente: EMTRE. Presupuestos 2013.

La tasa aplicada oscila desde los 49 €/año aplicado a las viviendas que consuman menos de 65 m3 de agua en términos anuales (129 €/año a las que superen esta cifra), hasta los 1.700 €/año a los establecimientos que se consideran de mayor consumo<sup>5</sup>.

Si bien el Ayuntamiento de Alicante y la EMTRE presentan características propias y diferenciadas (aunque debería de haberse fijado algún criterio común), mucho más significativo y diverso es el comportamiento relativo a los Consorcios de residuos existentes en la Comunidad Valenciana.

En las Tablas 4 y 5 hemos recogido los Presupuestos disponibles para los Consorcios en los ejercicios 2013 y 2012 diferenciando entre los de Valencia y Castellón y los de Alicante.

Cabría suponer que, ante la participación en los mismos de la Generalitat Valenciana y ser estos de creación reciente, se deberían haber utilizado criterios y procedimientos comunes, al menos en estos casos, para que la política de residuos fuera relativamente común en todo el territorio. Pero nada más alejado de la realidad, ya que cada uno de los Consorcios ha fijado unos comportamientos diferenciados de los del resto, lo cual puede ser un impedimento para la conveniente política común en materia de residuos.

**Tabla 4:** Presupuestos de los Consorcios: Provincias de Castellón y Valencia 2013

Presupuestos	Consorcio	Consorcio	Consorcio	EMTRE	Consorcio	Consorcio	Consorcio
--------------	-----------	-----------	-----------	-------	-----------	-----------	-----------

<sup>5</sup> No olvidemos que estas cantidades en las tarifas, a diferencia de las aplicadas por el Ayuntamiento de Alicante, se refieren solamente a la fase del proceso de tratamiento y eliminación de los residuos, por lo que a los usuarios de los distintos municipios se le deben de sumar las tasas aplicadas en cada caso por la recogida y transporte.



	Norte de Castellón	Castellón Centro	Sur Castellón-Norte Valencia	Area Metropolitana Valencia	Valencia Interior	Las Riberas	Valencia Sur
<b>Clave nueva</b>	C 1	C2	C3-V 1	V 2	V3	V4	V5
<b>Zonas</b>	I	II,IV y V	AG 2, III y VIII	AG 1 III y VIII	VI VII y IX	AG1 X, XI y XII	AG2,X, XI y XII
<b>Ingresos</b>							
<b>III. Tasas</b>	11.714.823		8.031.081	73.039.872		11.270.502	
<b>IV. Trf. Corrientes</b>	49.568		34.564			118.940	
<b>V. Patrimon</b>	22.000		500	20.000			
<b>Total</b>	11.786.392	75.000	8.066.145	73.059.872	13.000.000	11.389.442	
<b>Gastos</b>							
<b>I. Personal</b>	96.874		78.210	2.263.927		47.100	
<b>II. Corrientes</b>	11.209.537		7.984.666	65.636.004		11.204.534	
<b>III. Financier</b>	20.000		3.269	978.497			
<b>IV. Trf. Corrie</b>	251.980			13.042		136.808	
<b>VI. Inves. Re</b>				85.000		1.000	
<b>IX. Pas. Fina</b>				4.083.401			
<b>Total</b>	11.786.392	75.000	8.066.145	73.059.872	13.000.000	11.389.442	S/D

Fuente: Presupuestos de cada Consorcio y referencias de la Diputación Provincial de Alicante.

**Tabla 5:** Presupuestos de los Consorcios de la Provincia de Alicante 2013

2013	Consorcio	Consorcio	Consorcio	Ayuntamiento Alicante	Consorcio	Consorcio
	Las Marinas	Alcoia i Comtat	Alt Vinalopó	Alicante	Bajo Vinalopó	Vega Baja
<b>Clave nueva</b>	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Zonas</b>	XV	XIV	XIII	XVI	XVIII	XVII
<b>Ingresos</b>						
<b>III. Tasas</b>		20	20			20
<b>IV. Trásf co</b>	12.269.726	282.510	207.760			369.641
<b>V. Patrimo</b>		13.000	15.000			15.000
<b>Total</b>	12.269.726	295.530	222.780		5.600.000	384.661

Gastos						
<b>I. Personal</b>	169.317	157.800	157.880			157.251
<b>II. Corriente</b>	12.098.409	137.450	64.700			227.210
<b>III. Financie</b>	2.000	200	200			200
<b>Total</b>	<b>12.269.726</b>	<b>295.530</b>	<b>222.780</b>		<b>5.600.000</b>	<b>384.661</b>

Fuente: Presupuestos de cada Consorcio y referencias de la Diputación Provincial de Alicante.

Debido a la casuística tan distinta en cada caso, vamos a analizar el funcionamiento de dos de estos Consorcios, el de Valencia Interior y el de Las Marinas que son los que han facilitado un mayor nivel de información y sus presupuestos se pueden considerar que incluyen todos los gastos e ingresos del Plan Zonal.

Respecto al Consorcio de Valencia Interior, nos encontramos con el ente que ha aplicado los criterios previstos del PIR 97 de la forma más ortodoxa.

Este Consorcio tiene aprobada una *Tasa* desde 2008<sup>6</sup>. Los criterios aplicados en la misma son variables en función de los costes anuales del servicio. La fijación de las tarifas, se determinan en función del tamaño de las viviendas (o la dimensión de los terrenos donde las mismas se ubican) o los establecimientos industriales o comerciales de una forma progresiva. Sin embargo, la tarifa tiene en cuenta un tratamiento diferenciado en función de los residuos generados en cada Ayuntamiento, con lo que se trata de incentivar su minimización, siquiera sea a escala municipal.

Otro aspecto interesante del funcionamiento de este Consorcio está relacionado con la aprobación de un precio público por sus servicios a partir de 2012.<sup>7</sup> Si bien la constitución formal de los Planes Zonales obliga a todos los Ayuntamientos a tratar sus residuos en sus propias plantas, este Consorcio ha creado un precio público a aplicar al tratamiento de los residuos de todos aquellos que “no siendo sujetos pasivos de la tasa de transferencia, Valorización y eliminación de residuos Urbanos se benefician de los servicios por los que deban satisfacerse aquel” (artículo 3). En concreto, si todos los habitantes y establecimientos de la zona son sujetos pasivos de la tasa, no cabe duda que se están refiriendo a aquellos residuos que vienen de otras zonas (sean o no de la propia Comunidad Valenciana). En caso contrario nos podríamos encontrar con que los sujetos pasivos podrían optar a su conveniencia por pagar la tasa o el precio público según el montante de cada uno.

Este precio se fijó en 2012 en 94,88 €/T para las operaciones de transferencia, valorización y eliminación de residuos a la entrada de la planta de transferencia, mientras que sería de 40,92 €/T para el proceso de eliminación de rechazos de valorización a la entrada de la instalación de eliminación.

Si efectivamente este precio público fuese rentable para las administraciones o entes generadores de residuos, nos podríamos encontrar con una cierta

<sup>6</sup> Tasa por Transferencia, Valorización y Eliminación de Residuos Urbanos ( BOPV 29-3-2008)

<sup>7</sup> Consorcio Plan Zonal de Residuos zonas VI, VII y IX. Aprobación definitiva de la ordenanza reguladora de precios públicos por prestación de servicios. (BOPV 10-9-2012)

competencia propiciada por este Consorcio, abriendo un camino para romper los estrictos marcos fijados en la actualidad para la gestión de residuos en la Comunidad Valenciana<sup>8</sup>.

El caso del Consorcio de las Marinas presenta unas características propias. La planta de referencia en este caso es la de Campello, que fue adjudicada a FCC en 2008, aplicando los criterios del Plan Zonal y los del Proyecto de Gestión contenido en el mismo.

En esta zona, el sistema seguido es el siguiente: La empresa adjudicataria de la planta de El Campello, por el servicio que presta, cobra un precio privado al Consorcio de la Zona. El Consorcio gira un canon (no aprobado formalmente) a las plantas de transferencia de residuos (Vaersa gestiona los de Denia y Benidorm) y a los Ayuntamientos individuales. Los Ayuntamientos a su vez, a través de la tasa de residuos (no está claro que en la misma esté incluido el servicio de tratamiento y eliminación de los residuos, sino solamente el de recogida), giran la tasa a los vecinos de los mismos según sus propios criterios<sup>9</sup>.

En definitiva, no existe un criterio común respecto a la financiación del servicio de tratamiento y eliminación de residuos en la zona, careciéndose de una tasa común para todos ellos.

Estos criterios son también los aplicados en las zonas del Alto Vinalopó y Alcoiá-Comtat donde el servicio de las plantas de tratamiento las da la empresa pública Vaersa y su participada Piedra Negra S.A.

Estas situaciones posiblemente sean las que han motivado a que la Sindicatura (Sindicatura 2013) haya renunciado a publicar los resultados de su auditoría y que incluya entre sus recomendaciones, las siguientes:

“c) Con el fin de lograr no sólo una mayor efectividad, sino también más equidad en el pago que realizan los ciudadanos por la prestación del servicio de tratamiento y eliminación de residuos es necesario que las distintas áreas de gestión dispongan de una ordenanza que contenga los mismos criterios de pago.”

### 3.3 Los costes del tratamiento de los RSU en las diferentes zonas

Las propuestas de la Sindicatura de Comtes (Sindicatura, 2013), si bien podrían considerarse como adecuadas en un escenario donde se implantaran estos servicios por primera vez (cosa que ocurrió cuando se creó el canon de saneamiento de la Comunidad Valenciana en 1992<sup>10</sup>), serían difíciles de aplicar en

---

<sup>8</sup> Este sería un procedimiento distinto y más ortodoxo que el que se ha seguido para tratar los residuos del Consorcio de Valencia Sur a través de un Convenio con el Ayuntamiento de Alicante, si bien los precios contemplados en este Convenio (49,11 €/T sin IVA) son inferiores a los del precio público del Consorcio de Valencia Interior. Eso sería así salvo en el caso en que los residuos pasaran todos al vertedero sin tratar.

<sup>9</sup> Según parece, SUMA está realizando una Ordenanza tipo para el tratamiento y eliminación de residuos que deberían de aprobar cada uno de los distintos municipios.

<sup>10</sup> El Canon de Saneamiento es un tributo de la Generalitat, establecido mediante la Ley 2/1992, de 26 de marzo, de Saneamiento de las Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana, que se exige desde 1993.

estos momentos, debido a los distintos sistemas que se han adoptado en cada una de las zonas en las que se divide la Comunidad Valenciana.

Además, hemos de tener en cuenta que los parámetros tenidos en cuenta para diferenciar las tarifas sobre RSU (consumo de agua, datos catastrales, características de las viviendas, etc), hace que la transición entre un sistema y los otros sería muy problemático.

En la Tabla 6 hemos hecho una aproximación a los costes que se experimentan en cada una de las zonas.

**Tabla 6.** Datos sobre costes RSU Comunidad Valenciana (2011-2013)

<b>Zonas</b>	<b>Tm residuos generados en 2011</b>	<b>Presupuestos Ayuntamiento Alicante, Consorcios y EMTRE</b>	<b>€/Tm</b>	<b>Total inversiones realizadas según Sindicatura 2013</b>	<b>Subvención UE %</b>
<b>Las Marinas</b>	214.177,00	11.222.874,80	52,4	58.944.718	No
<b>Alcoiá Comtat</b>	95.000,00	5.633.500,00	59,3	15.000.000	80
<b>Alt Vinalopó</b>	64.844,00	3.845.249,20	59,3	18.040.115	80
<b>Alicante</b>	132.449,00	7.854.225,70	59,3	30.555.898	80
<b>Baix Vinalopó</b>	125.439,00	5.600.000,00	44,6	13.540.946	70
<b>Vega Baja</b>	284.358,00	16.862.429,40	59,3	S/D	S/D
<b>Norte Castellón</b>	85.000,00	11.786.392,00	138,7	37.942.699	S/D
<b>Castellón Centro</b>	159.111,00	9.435.282,30	59,3	S/D	S/D
<b>Sur Castellón/Norte Valencia</b>	82.810,00	8.066.145,00	97,4	24.651.188	S/D
<b>Area Metropolitana Valencia</b>	603.809,00	73.059.872,00	121	71.376.730	S/D
<b>Valencia Interior</b>	116.973,00	13.000.000,00	111,1	22.848.935	S/D
<b>Las Riberas</b>	140.000,00	11.389.442,00	81,4	7.514.140	S/D
<b>Valencia Sur</b>	140.000,00	8.302.000,00	59,3	S/D	S/D
<b>Total Comunidad Valenciana</b>	<b>2.243.970,00</b>	<b>186.057.412,40</b>	<b>82,9</b>	<b>300.415.369</b>	

Nota sobre los criterios aplicados:

1.- Los datos sobre los residuos generados son del la Sindicatura 2013.

2.- Los datos sobre Presupuestos se han tomado de :

-Los de EMTRE de los Presupuestos de 2013.

-Los de Las Marinas (2012), Baix Vinalopó, Norte Castellón, Sur Castellón-Norte Valencia, Valencia Interior y Las Riberas, de los Presupuestos de 2013

-Los de Alicante están deducidos a partir de los aplicados en el Convenio del Ayuntamiento de Alicante con el Consorcio de Valencia Interior de 2012

-Los del resto de Consorcios se han obtenido aplicando los mismos precios aplicados en el Convenio del Ayuntamiento de Alicante (son cifras más bajas que las medias de los otros Consorcios y EMTRE)

3.- Los datos totales y la media han sido obtenidos con los datos estimados, siendo supuestamente inferiores a la media real, debido a que una buena parte de los datos de los Consorcios se han obtenido con los aplicados en el Convenio de Alicante de 2012.

4.- El cruce de fechas entre los RSU producidos (2011) y los Presupuestos estimados (2013 y 2012), pueden presentar desviaciones sobre las relaciones obtenidas.

5.- Las inversiones son de Sindicatura (2013). Los datos de las plantas de Villena y Xixona están obtenidos de los Informes de la Sindicatura para la empresa Vaersa

Si bien los datos anteriores presentan bastantes limitaciones debido a su obtención de una forma indirecta, si que nos permiten una cierta aproximación al problema de los costes.

Hemos de tener en cuenta que los procesos que se aplican en cada una de las plantas que dan servicio a cada zona realizan servicios distintos (especialmente en lo relativo a la valorización y eliminación de los residuos), por lo que los costes no son homogéneos para todos ellos. También debe tenerse en cuenta que, al carecer de información absoluta para las zonas donde no existen plantas de tratamiento (Valencia Sur y Vega Baja), la utilización del indicador de los precios aplicados por el Ayuntamiento de Alicante no deja de ser una aproximación sobre a cuanto ascenderían estos costes. Esta observación también es válida para aquellos Consorcios que solamente presentan un Presupuesto que no recoge los costes reales que se repercuten a los distintos Ayuntamientos y vecinos.

No obstante lo anterior, se puede ver la gran discrepancia de costes que presentan las diferentes zonas y que vienen marcados por la situación del Área Metropolitana de Valencia, donde son superiores a todos los demás, excepto al Norte de Castellón.

A este respecto hemos de tener en cuenta que, aparte de los distintos procesos aplicados en cada caso y la diferente eficiencia en el funcionamiento operativo de las empresas concesionarias, nos encontramos también con los problemas relativos a la amortización de las instalaciones realizadas así como a las subvenciones obtenidas de los Fondos Europeos por cada una de ellas, que generan una diferente repercusión en los costes en cada caso.

#### **4.- El modelo de organización empresarial resultante: Los monopolios zonales sobre el tratamiento de los RSU**

Si bien los objetivos planteados tanto en la Ley 2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana son encomiables desde el punto de vista de dotar a todo el territorio de la Comunidad Valenciana de unos servicios públicos suficientes para el tratamiento de los RSU, la aplicación de los mismos ha provocado no pocas dudas sobre la idoneidad de este propósito, especialmente desde el punto de vista económico.

Aparte de los problemas que se han generado en varias zonas y que han hecho que en dos de estas zonas, como ya hemos comentado, actualmente no existan plantas de tratamiento (Valencia Sur y Vega Baja), el proceso de implantación de este modelo de gestión tiene múltiples problemas debido a la inexistencia temporal de algunas de las plantas que ha provocado un elevado trasiego de RSU no solo

entre los distintas zonas de la CV sino también hacia el exterior (Sindicatura, 2013), ante las dificultades para dar estos servicios según las previsiones del Plan Integral de Residuos 1997. Posiblemente, estos problemas se podrían haber previsto en el propio Plan, evitando de esta forma el desamparo de los Ayuntamientos ante la carencia de normativa aplicable para la solución de sus problemas.<sup>11</sup>

Sin embargo, con ser importantes estos problemas, posiblemente el mayor fallo de este modelo de gestión esté relacionado con la dependencia que en el mismo se establece entre los Ayuntamientos de cada zona y el Consorcio que gestiona los RSU en la misma y las empresas adjudicatarias de esos servicios.

A diferencia de otros servicios públicos fijados al territorio (estos casos podrían ser identificados como los relativos al abastecimiento o depuración de las aguas, donde sería bastante difícil la prestación de varias empresas sobre el mismo territorio), los servicios de tratamiento de RSU no necesariamente presentan las características de un monopolio, sino que podrían ser prestados en régimen de competencia.

La propia Comisión Nacional de la Competencia ha recogido esta característica que podría ser aplicada al tratamiento de los RSU y, en sus recomendaciones sobre la revisión de los procedimientos aplicados por las Administraciones Públicas precisa que: “En aquellos servicios públicos sometidos a concesión administrativa, debe revisarse la necesidad de mantener dicho régimen de gestión, y, allí donde el mecanismo de mercado pueda garantizar la provisión del servicio, el sistema de concesión debe sustituirse por un régimen de autorización administrativa previa.”(CNC, 2008:51)

Este planteamiento permitiría establecer la competencia entre las distintas plantas de tratamiento, eliminando las trabas formales que existen en la actualidad, permitiendo que los precios de estos procesos no fueran lo rígidos y diversos que se dan en la actualidad, dando una mayor libertad a los Ayuntamientos para llevar sus residuos a aquellas plantas que ofrecieran mejores servicios y menores precios para estos tratamientos.

La rigidez del actual sistema, como recoge la propia CNC, “implica que existe una restricción al acceso a dichas actividades, controlado por la Administración Pública, cambiándose la naturaleza del juego competitivo, de “competencia en el mercado” por “competencia por el mercado”. (pg. 51), originándose desde el momento de la adjudicación de las concesiones una paralización de las innovaciones y mejoras que deberían de redundar en la prestación de un mejor servicio y unos menores costes para los ciudadanos (Petitbó, 2013).

## 5.- Conclusiones

La necesidad de la puesta en marcha de actuaciones que traten de minimizar el impacto en el medio ambiente de los residuos en las sociedades desarrolladas ha llevado durante los últimos años a que en España se estén aplicando planes y programas que tratan de hacer frente a estos problemas.

---

<sup>11</sup> Esto no es todavía una reflexión histórica, sino que en la actualidad, los Ayuntamientos de la Vega Baja se encuentran sin solución a este problema, dando la Consellería de Medio Ambiente, solamente indicaciones “verbales” sobre posibles alternativas.

Mientras que los procesos de recogida de residuos y las políticas de minimización han quedado residenciadas en los Ayuntamientos, las relativas al tratamiento y eliminación de los mismos se han asumido como de responsabilidad de la Generalitat Valenciana. En la Comunidad Valenciana, a través de los denominados Planes Integrales y Planes Zonales se han llevado a cabo durante los últimos años actuaciones encaminadas a resolver estos problemas en todo su territorio. Sin embargo, las aplicaciones de estos planes han sido no solo heterogéneas en cuanto a los resultados obtenidos (existiendo dos zonas que no tienen resuelta la existencia de plantas de tratamiento) sino que, simultáneamente han ido creando nuevos problemas asociados a la rigidez con que se han ido ordenando y a la divergencia de los procedimientos que cada uno de los entes ha aplicado en cuanto a las formas de gestión de los servicios y a la aplicación de las tasas para hacer frente a los costes para su prestación.

Este modelo, si bien ha conseguido un avance en cuanto a la eliminación y sellado de los vertederos incontrolados, ha supuesto también el dejar en manos de unas pocas empresas concesionarias la gestión de las plantas de tratamiento, valorización y eliminación de residuos por un largo periodo de tiempo. De esta forma se ha impedido la existencia de competencia que, entre estas empresas y otras de carácter privado, se pudiera realizar y que permitiría mejorar la eficiencia y la minimización de costes en esta industria.

Este hecho, además, se verá reforzado en cuanto se lleve a cabo la privatización de la empresa pública Vaersa, tal como está previsto en la reestructuración del sector público valenciano.

La no aprobación de los Planes de Gestión en muchas zonas ha hecho muy heterogéneo y difícil el control de los procesos que se llevan a cabo en las mismas, produciéndose unas proporciones de residuos destinados a vertedero no acordes con los criterios fijados en las normativas.

Por último, la inexistencia previa de tasas aprobadas por los Ayuntamientos para afrontar estos costes ha generado una gran diversidad de situaciones en cada uno de los Ayuntamientos, habiéndose trasladado a unos mayores desfases presupuestarios ante los problemas para la aprobación de nuevas tasas en unos momentos económicos difíciles.

Ante la gran diversidad de situaciones entre los distintos entes, la propuesta de la Sindicatura de Comptes de creación de una tasa común para todos los Consorcios y entes no deja de ser una cuestión de difícil encaje y realización<sup>12</sup>.

## REFERENCIAS

AYUNTAMIENTO DE ALICANTE (2012): Información pública del convenio entre el Ayuntamiento de Alicante (Plan Zonal XVI) y el Consorcio de Residuos del Plan Zonal (zonas X, XI y XII) Área de Gestión 2, para el tratamiento y eliminación de residuos domésticos en la planta de tratamiento de residuos de Alicante. DOCV 17-10-2012

BEL, G (2006a): Gasto municipal por el servicio de residuos sólidos urbanos. *Revista de Economía Aplicada Número 41 (vol. XIV), 2006, 5 a 32*

---

<sup>12</sup> Diario El Mundo 6-1-2013: "Freno al "caos" en los Consorcios: se unificarán criterios y precios de la basura"

BEL, G. (2006b): *Economía y política de la privatización local*. Fundación Rafael del Pino. Marcial Pons. Madrid.

BEL I QUERALT, G.; ESTRUCH MANJÓN, A. (2013): Liberalización, privatización, desregulación. En RUIZ OJEDA, A. : *Fundamentos de regulación y competencia. (El diálogo entre derecho y economía para el análisis de las políticas públicas)*. Iustel. Madrid

BONO, E.; TOMÁS CARPI, J.A. (DIRS) (2006): Residuos urbanos y sustentabilidad ambiental. PUV. Valencia

COMISIÓN NACIONAL DE LA COMPETENCIA (CNC) (2008): *Trabajando por la Competencia*. Recomendaciones a las administraciones públicas para una regulación de los mercados más eficiente y favorecedora de la competencia. [www.cnc.es](http://www.cnc.es)

CORTES VALENCIANAS. Diario de Sesiones. Varios años

DIZY MENÉNDEZ, D.; RUIZ CAÑETE, O. (2010): "The Spanish Waste Sector: Waste Collection, Transport and Treatment". *Ciriec N° 2010/03 Working Paper*.

ENTIDAD METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS. EMTRE (2013)

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2013a): Municipal waste management in Spain. February 2013. EEA. Copenhagen

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2013b): Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European countries. EEA. Copenhagen

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2011): Waste opportunities. Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe. EEA. Copenhagen

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2009): Diverting waste from landfill. Effectiveness of waste-management policies in the European Union. EEA Report No 7/2009. EEA. Copenhagen

GENERALITAT VALENCIANA (1997): PIR 97

GENERALITAT VALENCIANA (1998): Decreto de aprobación del Plan Integral de Residuos (PIR 97)

GENERALITAT VALENCIANA (2000): Ley valenciana sobre Residuos 2000

GENERALITAT VALENCIANA (2010): *Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana* (no aprobado)

GREENPEACE (2006): *La situación de las basuras en España*. Greenpeace.

INE (2011): *Sector de Bienes y Servicios Medioambientales*. Año 2008 (19 julio 2011). Resultados nacionales Valor añadido por división CNAE-2009 y tipo de actividad

MARTÍN MATEO, R. y ROSA, J. (1998): Nuevo ordenamiento de la basura. Trivium

METRÓPOLIS (2005): *Gestión de los residuos sólidos urbanos. Los residuos municipales y su gestión*. Asociación Mundial de grandes Merópolis. Ajuntament de Barcelona. [www.metropolis.org](http://www.metropolis.org)



MILLÁN PEREIRA, J. L. (2013): Regulación económica, competencia e incentivos. En RUIZ OJEDA, A.: *Fundamentos de regulación y competencia. (El diálogo entre derecho y economía para el análisis de las políticas públicas)*. Iustel. Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2011): Memoria 2011.

MONTERO PASCUAL, J.J. (2013): Regulación económica y Derecho de la competencia. Dos instrumentos complementarios de intervención pública para los mercados de interés general. En RUIZ OJEDA, A. : *Fundamentos de regulación y competencia. (El diálogo entre derecho y economía para el análisis de las políticas públicas)*. Iustel. Madrid

ORTEGA BERNARDO, J. (2004); *El espacio que corresponde a las entidades locales para la configuración del moderno servicio público de gestión de residuos y las ordenanzas*. [http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/19/01\\_julia\\_ortega.html](http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/19/01_julia_ortega.html)

PETITBO JUAN, A. (2013): La defensa de la competencia: Derecho y Economía. Dentro de RUIZ OJEDA, A. (2013): Sentido y funcionalidad de la regulación pro-competitiva: una aproximación histórico-crítica. En RUIZ OJEDA, A.: *Fundamentos de regulación y competencia. (El diálogo entre derecho y economía para el análisis de las políticas públicas)*. Iustel. Madrid

RUIZ OJEDA, A. (Ed) (2013): *Fundamentos de regulación y competencia. (El diálogo entre derecho y economía para el análisis de las políticas públicas)*. Iustel. Madrid

SINDICATURA DE COMTES DE LA GENERALITAT VALENCIANA (2013): *Auditoría operativa sobre tratamiento y eliminación de residuos urbanos*.

# SISTEMAS Y REDES EN EL CAMPO DE GIBRALTAR

**MARÍA CONCEPCIÓN SEGOVIA CUEVAS**

Departamento de Economía General, Universidad de Cádiz

Glorieta Carlos Cano s/n, 11002Cádiz

**MANUELA ORTEGA GIL**

Departamento de Economía General, Universidad de Cádiz

Glorieta Carlos Cano s/n, 11002Cádiz

e-mail [concepcion.segovia@uca.es](mailto:concepcion.segovia@uca.es)

Telefono: 608 830447

## Resumen

Según Bunge un sistema es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con, al menos, algún otro componente. Las redes, para Podolny y Page, son un conjunto de nodos o puntos de encuentro donde confluyen enlaces con otros puntos dentro de una estructura. Se puede visualizar el concepto de red como un tejido, como el tejido dentro de un sistema. La teoría de sistemas y la teoría de redes están en la base de la consideración de un territorio como sistema y red.

Este trabajo pretende estudiar el Campo de Gibraltar como sistema, es decir, como una unidad territorial formada por elementos activos físico-territoriales, económicos, sociales, culturales e institucionales que se comporta como un sistema vivo que se organiza en gran medida de forma autónoma, pero parcialmente de forma alónoima, debido a su pertenencia a sistemas territoriales superiores (provincia de Cádiz, Andalucía, España, Unión Europea, mundo).

*Palabras clave:* Sistema, Red, Territorio, Activos territoriales

*Área temática:* Economía nacional, regional y local

## Abstract

According to Bunge, a system is a complex object with components linked to at least one other component. For Podolny & Page, a network is a set of nodes or meeting points of links to other points inside a structure. The concept of network can be visualized as a fabric, as the fabric inside a system. System theory and network theory are the basis for the consideration of a territory as a system and a network.

This work intends to study the Campo de Gibraltar (Gibraltar Area) as a system, i.e. as a territorial unit composed by active physical-territorial, economic, social, cultural and institutional features acting like a living system organized largely autonomously, but also partly alonomously, as it also belongs to larger territorial systems (province of Cadiz, Andalusia, Spain, European Union, World).

*Key words:* System, Network, Territory, Territorial Assets

*Thematic Area:* National, Regional and Local Economy

# 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo, que forma parte de una investigación más amplia, tratamos de estudiar el Campo de Gibraltar, comarca formada por siete municipios del sur de la provincia de Cádiz (España), considerándolo como un sistema, es decir, como una unidad territorial formada por elementos de distintos tipos que se relacionan internamente y entre ellos, así como con elementos de otros sistemas externos a dicha unidad territorial.

Se parte de la consideración del territorio como un sistema abierto y complejo, compuesto por otros sistemas y, a su vez, con redes dentro de cada sistema y entre los sistemas que lo forman, así como con el exterior (con otros sistemas y redes). La estructuración del sistema territorial hace que el territorio cree sinergias las que, a su vez, crean ventajas competitivas para el desarrollo.

Según Bunge (2001), un sistema es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con, al menos, otro componente. En la investigación de un sistema concreto se utilizan modelos que describen sus componentes, su entorno, su estructura y sus procesos. Hay diferentes tipos de sistemas. En este caso, estamos trabajando con sistemas abiertos (Von Bertalanffy, 1976) y complejos (Morín 1996).

Los sistemas abiertos presentan una relación permanente con su entorno, evolucionan constantemente, tienen un orden estructural con comportamientos de globalidad, sinergia, circularidad y retroalimentación y, desde el punto de vista estructural y funcional, presentan una red de información y retroalimentación capaz de crear sinergias. Por su parte, los sistemas complejos están compuestos por varias partes interconectadas o entrelazadas cuyos vínculos crean información adicional no visible previamente. Para describir un sistema complejo hace falta conocer el funcionamiento de las partes y cómo se relacionan entre sí. De esas interrelaciones entre elementos surgen nuevas propiedades que no pueden explicarse a partir de los elementos aislados. Éstas se denominan propiedades emergentes.

Por otra parte, las redes son un conjunto de nodos o puntos de encuentro donde confluyen enlaces con otros puntos de encuentro dentro de una estructura (Podolny y Page, 1998). Se puede visualizar el concepto de red como un tejido dentro de un sistema. Las redes han sido estudiadas y aplicadas sobre todo en el campo empresarial con objeto de lograr la máxima eficiencia. Sin embargo, la globalización, la reducción de los costes de transporte, la diferenciación de costes de producción según la ubicación de las plantas productivas, llevan al estudio de nuevas estructuras que crean ventajas comparativas distintas a la localización por coste, por lo que la empresa se inserta en un marco global y territorial y debe tener en cuenta todos los factores, actores e interrelaciones territoriales, desempeñando así un papel fundamental en el nuevo sistema organizacional para el desarrollo del territorio.

Semitiel y Noguera (2004, p.7) consideran que “El territorio se puede concebir como un espacio que se define y se reproduce como una red, o un conjunto de ellas, constituida por nodos -instituciones, empresas, organizaciones- entre los que se registran flujos que definen determinadas estructuras que evolucionan, donde

existen variadas posiciones (dependencia, poder, estratégicas, etc.) ocupadas por instituciones empresariales o no empresariales y, desde otra perspectiva, por los diversos espacios contenidos en la totalidad del territorio (centro y periferia, por ejemplo)".

En este trabajo, se trata de analizar un territorio concreto, el Campo de Gibraltar en sus aspectos espaciales (redes) y corológicos (sistema), incorporando los conceptos señalados. Se considera al territorio como un sistema vivo que se organiza de manera autónoma pero, en parte, es un sistema alófono<sup>1</sup> debido a su pertenencia a un sistema territorial superior. A pesar de ello es necesario para el estudio considerar al territorio como un sistema capaz de autoorganizarse.

Como señala Hidalgo (2007, p. 183) "el único sistema autónomo y autorregulado es el sistema económico mundial, al que pertenecerían como subsistemas o sistemas alófonos, los sistemas económicos territoriales nacionales y locales. Estos dos tipos de sistemas también poseen mecanismos de autorregulación, pero se circunscriben a la regulación de aspectos menores, ya que lo determinante de la regulación de los mismos se realiza en los ámbitos superiores (para el local en el nacional y mundial y para el nacional en el mundial)... En adelante, la expresión sistema económico territorial estará siempre referida, salvo referencia expresa, a un sistema económico territorial autónomo".

## **2. EL CAMPO DE GIBRALTAR COMO SISTEMA Y RED**

Analizar el Campo de Gibraltar como un sistema<sup>2</sup> significa estudiarlo como una unidad territorial formada por elementos activos físico-territoriales (recursos naturales, infraestructura, localización geográfica), económicos (producción, inversión, mercado laboral, innovación, etc.), culturales (patrimonio, tradiciones, saberes, identidad, etc.), sociales (actores, organizaciones, liderazgo, redes sociales, coaliciones) e institucionales (proyecto institucional, organización institucional, políticas, etc.).

En un sistema territorial, estos elementos tienen objetivos comunes y están organizados, interrelacionados e integrados en una unidad. Esos elementos son materiales e inmateriales, colectivos e individuales, autogenerados e innatos. En el caso del Campo de Gibraltar, la hipótesis básica es que la meta común que buscan todos los elementos del territorio, es el desarrollo territorial integral de la Comarca y, con ello, la consecución de sus propios objetivos.

La primera dificultad es la de identificar y clasificar los elementos principales que integran este territorio, ya que de su estructuración, organización e interrelación depende el buen funcionamiento del sistema y, entre estos elementos, deben identificarse los activos que se autorregulan y forman los nodos principales para el

---

<sup>1</sup> Es un sistema regulado desde fuera. Varela (1979, p. xi) usa este término para distinguir la capacidad de control que se observa en los sistemas: lo que se controla desde afuera (alonomía) y lo que se controla desde adentro (autonomía).

<sup>2</sup> Se trata de un sistema territorial que forma parte de sistemas territoriales mayores en tamaño y jerarquía (provincia de Cádiz, Comunidad Autónoma de Andalucía, España, Unión Europea, sistema mundial). Gran parte de su organización, competencias y recursos les vienen dados por esos otros sistemas superiores.

desarrollo del territorio. En éstos intervienen muchas variables y actores, pero todos ellos se encuentran comunicados y de su estructura, articulación y *know how* depende la creación de ventajas competitivas.

Todo sistema eficiente necesita un centro regulador. En el caso de una empresa, ésta tiene un sistema central (Administración/Dirección) que dirige, gestiona y coordina toda la organización y sus funciones (compra, producción, distribución, comercialización, entre otras) y la adapta al entorno cambiante y complejo a través de la previsión, planeación, investigación y desarrollo y de la retroalimentación continua. En el caso de los territorios, es necesario que exista, en cada uno, un centro encargado de coordinar y crear las estructuras necesarias para potenciar el desarrollo y para paliar las carencias y fallos que éste presenta.

Este sistema central no tiene las mismas características que la dirección de una empresa, ya que los territorios tienen una dirección político-administrativa con un tipo poder distinto al que existe dentro de una empresa entre su dirección y los demás elementos. Tampoco tienen todas las competencias delegadas para conseguir los fines que se propone, ya que una gran parte de ellos dependen de sistemas superiores.

Por ello, a nivel territorial los actores sociales y las redes de interrelaciones tienen un papel fundamental. Es necesario acudir al término *governance* que, según Prats, J (1996), tiene dos dimensiones, una dimensión estructural que se refiere a los arreglos institucionales existentes en una sociedad dada y una dimensión dinámica o de proceso que se refiere a las acciones de los actores que pueden afectar a la dimensión estructural. En otras palabras, desde el punto de vista estructural, *governance* implica un marco conceptual para captar los arreglos institucionales de la sociedad y la gestión de los mismos por los actores relevantes; desde la perspectiva normativa, *governance* compromete el liderazgo moral de los actores para mejorar las estructuras institucionales existentes con objeto de mejorar la capacidad de solución de los problemas colectivos.

## **2.1 ELEMENTOS FÍSICO-TERRITORIALES**

El Campo de Gibraltar está formado por los municipios de Algeciras, Los Barrios, Castellar de la Frontera, Jimena de la Frontera, La Línea de la Concepción, San Roque y Tarifa, todos ellos pertenecientes a la provincia de Cádiz. Ocupa una extensión de 1.528,6 km<sup>2</sup>, con una población de 267.055 habitantes, según el Censo de 2011, lo que proporciona una densidad de 174,7 hab/km<sup>2</sup> para dicho año.

Está situado en el extremo sur de España y de Europa, lo que confiere a su territorio una gran importancia geoestratégica, pues el Estrecho de Gibraltar es un punto vital de comunicación marítima entre América y Asia (entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo) y entre África y Europa. A ello hay que añadirle que forma parte de la frontera sur de la Unión Europea y tiene frontera con la colonia británica de Gibraltar y con el Reino de Marruecos (figura 1).

El Campo de Gibraltar, por su situación geográfica, posee unas especiales condiciones climáticas y ambientales que le proporcionan una gran variedad y diversidad de recursos autóctonos. Cuenta con dos Parques Naturales que ocupan la mayor parte de su territorio. Estas son el Parque Natural de Los

Alcornocales y en el Parque Natural Marítimo-Terrestre del Estrecho de Gibraltar, que forma parte de la Reserva de la Biosfera Transcontinental del Mediterráneo. En ellos se encuentran valiosas áreas de bosque mediterráneo y parajes singulares como la Montera del Torero y canutos con vegetación relictica en el Río de la Miel.



**Figura 1. Comarca del Campo de Gibraltar.**

Así mismo la Comarca es un importante lugar de paso de aves migratorias que cruzan estacionalmente el estrecho de Gibraltar y, en la zona protegida del Estrecho, se pueden observar cetáceos como rorcuales, delfines, orcas, cachalotes, ballenas azules, etc., además de ser punto de paso de las especies marinas migratorias de gran valor comercial, como el atún rojo, que desova en el Mediterráneo. Estas dos grandes zonas protegidas se ven complementadas con los Parajes Naturales de la Playa de Los Lances en Tarifa, del Estuario del Río Guadiaro en San Roque y de las Marismas del Río Palmones entre Los Barrios y Algeciras.

La Playa de Los Lances se caracteriza por playas de arenas finas y blancas, la de los Lances destaca por su extensión y belleza, además de por atraer a surfistas de todo el mundo, debido al particular régimen de vientos de la zona. Dentro del Paraje Natural también es posible encontrar humedales condicionados por las mareas y pastizales inundados, cuya salinidad se suaviza según las lluvias anuales. Su abundancia en peces y moluscos atrae a un mamífero peculiar en este entorno, la nutria, que se esconde en los carrizos y juncos de las orillas de los arroyos que confluyen y desembocan en esta Playa.

Las Marismas del río Palmones conforman un humedal de vital importancia, gracias en gran parte a su estratégica situación geográfica dentro de la Bahía de Algeciras, jugando un papel imprescindible en la migración de las aves silvestres de Europa Occidental a través del Estrecho de Gibraltar (hasta 350 especies de aves censadas). el Estuario del río Guadiaro y una isla central formada con los sedimentos arrastrados por el río, en el municipio de San Roque es de extensión

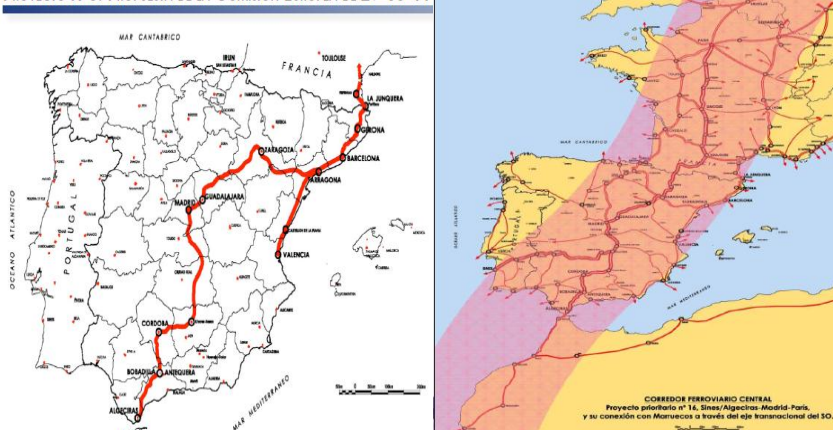
reducida y es la única zona húmeda del litoral oriental gaditano, alberga una rica variedad de aves y su emplazamiento que coincide con una de las rutas más importantes de aves migratorias, hace que haya sido declarado Zona de Especial interés para las Aves (hasta 140 especies censadas).

Las aguas del Estrecho albergan valores naturales muy importantes, por lo que en esta zona aún se producen descubrimientos de nuevas especies para la ciencia. Se han contabilizado más de 1.900 especies de flora y fauna marina, siendo las más frecuentes e importantes la tortuga boba, el delfín o la marsopa. En este lugar, ideal para el buceo, se disfruta de extensas praderas de algas, indicadores de la calidad ambiental del agua, destacando por su porte espectacular las laminarias.

Las condiciones naturales de la Bahía de Algeciras y la situación estratégica de este puerto, junto con las inversiones para mejorar, ampliar y modernizar las instalaciones y los servicios portuarios, generaron las condiciones para convertirse en un puerto *hub* fundamental para el tráfico marítimo de contenedores entre el Atlántico y el Mediterráneo, entre cuatro continentes. Así mismo, se convirtió en el principal puerto de transporte marítimo de pasajeros de la Península, acogiendo la mayor parte de la denominada “Operación Estrecho” que, cada año, mueve a más de dos millones de pasajeros entre los puertos de la Bahía de Algeciras (Algeciras y Tarifa, pues el de La Línea es un puerto, esencialmente pesquero) y los puertos de Ceuta y Tánger.

Sin embargo no se desarrolló en la misma medida la infraestructura ferroviaria para el transporte terrestre de mercancías, de manera que conectara el puerto con los centros de exportación e importación del interior del país, lo que está ocasionando actualmente un descenso de la competitividad del puerto, respecto a los de Valencia y Barcelona. Está prevista la realización de un proyecto de mejoramiento de la comunicación ferroviaria, de acuerdo con la propuesta nº 3 de la Comisión Europea del 29/6/2011 integrante de la Red Básica del la futura Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) (figura 2).

PROYECTO N°3. PROPUESTA DE LA COMISIÓN EUROPEA DE 29-06-11



**Figura 2 Proyecto nº 3 de línea férrea en el corredor ferroviario central (Red Básica de la TEN-T)**

En los últimos veinte años, se han mejorado sustantivamente las infraestructuras del transporte por carretera de la Comarca, mejorando la comunicación con el resto de Andalucía y del país.

## **2.2 ELEMENTOS ECONÓMICOS**

La historia económica de esta Comarca en la segunda mitad del siglo XX muestra que su desarrollo económico parte de un problema fundamental: la difícil relación política del Estado español con la colonia británica de Gibraltar y, sin embargo, la fuerte dependencia económica de la Comarca respecto al enclave. A mediados del pasado siglo una parte importante de la fuerza de trabajo del Peñón de Gibraltar estaba formada por trabajadores campogibraltareños, principalmente de La Línea de la Concepción, Algeciras, San Roque y Los Barrios.

Para La Línea, el Peñón era la principal fuente de ingresos, tanto para las actividades formales (trabajo en el Peñón) como informales (contrabando de productos del Peñón que escaseaban o eran excesivamente caros en España). En el caso de los otros municipios de la Comarca, sus actividades principales eran algo más variadas, además del trabajo en el Peñón. Algeciras dependía principalmente de las actividades portuarias y pesqueras; Los Barrios, Castellar, Jimena y San Roque de la agricultura extensiva de secano, la ganadería y la explotación del corcho; y Tarifa, del sector agrario y pesquero.

La superficie de alcornocal existente en la Comarca, principalmente dentro del Parque Natural de Los Alcornocales, representa el 50% de la superficie dedicada a producción de corcho de Andalucía, lo que equivale aproximadamente a la cuarta parte de la superficie nacional. El aprovechamiento tradicional de este Parque Natural es la extracción de corcho. Se estima que en la zona se producen 26.000 Tm de corcho húmedo al año. La calidad del producto obtenido es de tipo medio y la mayoría de las industrias de la zona solo realizan las primeras fases de la cadena (industrias preparadoras), lo que genera un producto con escaso valor añadido, siendo efectuadas las fases posteriores en las grandes industrias transformadoras de Cataluña y Portugal.

En el área existen gran cantidad de zonas aptas para la explotación ganadera, destacando la ganadería bovina de raza retinta, que es una raza autóctona adaptada a la zona, así como algunas ganaderías de toros de lidia. Las cabañas de ovino y caprino son poco relevantes, pero se está trabajando en su recuperación gracias a algunas iniciativas de elaboración de quesos fomentadas por las estrategias de desarrollo rural existentes en la zona. El ganado porcino desapareció de la zona en los sesenta debido a los problemas de peste porcina. Sin embargo, el mercado que se está abriendo hoy día para los productos de calidad derivados del cerdo ibérico está llevando a introducir en algunas fincas un ganado de alta calidad, en régimen extensivo.

Casi el 70% de la superficie de la Comarca está considerada como terreno de aprovechamiento cinegético especial. Las especies predominantes son el ciervo y el corzo, aunque también existen cotos de caza menor. Dado que la mayoría de estos cotos son de titularidad privada la escasa articulación de la actividad con el entramado turístico-cinegético explica que su repercusión en la economía local no sea elevada a pesar de ser un sector que podría generar empleo y renta en la zona.



De los parques naturales y de otras zonas de protección ambiental también se están aprovechando los recursos naturales con diversas actividades como el carboneo (producción de carbón utilizando los residuos del alcornoque); la recolección de palmas y palmitos, instalándose diversos talleres procesadores en algunos pueblos del ámbito de influencia del Parque Natural; la recolección de plantas aromáticas y medicinales (laurel, orégano, poleo, mostaza, rusco, cantueso, jara pringosa, achicoria, tomillo), con las que actualmente se producen aceites esenciales, ambientadores, colonias, perfumes, geles y jabones; la recolección de productos silvestres (piñones, espárragos, tagarninas, caracoles, higos, chumbos, setas de diversos tipos, azofaifas, madroños, brezo) cuya comercialización se realiza por venta directa al consumidor, con excepción de los piñones que se destinan principalmente a la confitería y a la exportación, principalmente a Italia

Según Torremocha y Humanes (1989, p. 259), la Comarca tenía en 1965 un 39,4% de población activa en los sectores primarios, frente al 23,1% en el sector secundario y al 37,5% en el terciario; es decir, una estructura similar a la de una gran parte de los países subdesarrollados. En suma, a principios de sesenta, el Campo de Gibraltar tenía una situación insostenible, presentaba altos índices de pobreza y analfabetismo, baja escolarización, viviendas insalubres y una economía subdesarrollada, mientras que la población gibraltareña contaba con un alto nivel de renta y de vida.

La reclamación de la soberanía de España sobre la colonia británica derivó a un enfrentamiento diplomático que se saldó con el cierre de la verja de paso en 1969 y, en consecuencia, con la imposibilidad para los trabajadores campogibraltareños, de ir a trabajar cada día al Peñón. Torremocha (1989, p. 309) señala que se perdieron más de 11,000 puestos de trabajo directos, lo que aumentó el desempleo y la pobreza en la Comarca, empujando a cerca de 30,000 campogibraltareños a la emigración, la mayor parte de ellos analfabetos o seminalfabetos.

De esta situación se derivó -principalmente por razones políticas- por una parte, el proceso de industrialización de la Comarca que dio lugar al polo industrial más importante de Andalucía y, por otra parte, el desarrollo del puerto de Algeciras que, a fines del siglo, se había convertido en el principal puerto de España, el tercero de Europa y estaba entre los veinte primeros puertos del mundo, debido principalmente a su situación estratégica y a sus condiciones naturales.

La industrialización del Campo de Gibraltar se inició con los planes de desarrollo de la dictadura en los años sesenta y la consideración del mismo como Zona de Preferente Localización Industrial (ZPLI) desde 1966. Las industrias que se localizaron en los polígonos campogibraltareños fueron principalmente industrias eléctricas, químicas y metalúrgicas.

Hasta 1975, 32 grandes empresas invirtieron en la Comarca un monto de 27.560,3 millones de pesetas que crearon 4.510 empleos directos. Las empresas químicas invirtieron un 53.42% del total, pero sólo generaron el 26.87% del empleo. En el caso de las empresas eléctricas, la inversión supuso el 26.75% del total invertido en el Campo de Gibraltar, pero apenas el 2.35% del empleo creado. Las empresas que más inversión realizaron eran las que usaban tecnologías más avanzadas, contratando un número menor de trabajadores, aunque altamente cualificados.

Ello dio lugar a un fenómeno peculiar; mientras los trabajadores no cualificados campogibaltareños emigraban hacia Cataluña y a los países europeos, hacia el Campo de Gibraltar inmigraban trabajadores de otros lugares de España, con la cualificación profesional necesaria para ocupar los puestos de trabajo que generaba la nueva industria (Torremocha y Humanes, 1989, p. 323).

El desarrollo del puerto de Algeciras fue a la par del desarrollo de la industrialización. Dado que se apostó por la industria pesada basada esencialmente en el petróleo, el gas natural (más recientemente) y en el acero, de cuyas materias primas se carece en la zona, fue necesario realizar fuertes inversiones en infraestructura portuaria para poder abastecer a las industrias.

La industrialización de los últimos 35 años del siglo XX, marcó el desarrollo integral de la Comarca, actuó como motor del desarrollo y se convirtió en su eje principal. Actualmente, la Comarca cuenta con más de 16.000 empresas, el puerto más importante de España y el primer polo industrial de Andalucía. Este último cuenta con 18 zonas industriales desarrolladas, 17 grandes industrias y, a pesar de la crisis, con otras nuevas zonas industriales en proceso de desarrollo. Las principales industrias son las energéticas (refino de petróleo, energía eléctrica, envasado de gas licuado del petróleo, regasificación del gas natural), las metalúrgicas y las químicas (orgánicas e inorgánicas). Estas industrias se sitúan principalmente en los términos municipales de Los Barrios, San Roque y Algeciras. A ello hay que añadirles las actividades portuarias, pues todas ellas están interrelacionadas. La producción de 2010 de las empresas de la Asociación de Grandes Industrias del Campo de Gibraltar (AGI), se distribuyó en un 14,7% entre las empresas de la AGI y otras del Campo de Gibraltar (figura 3), un 45,9% a empresas del resto de España y un 39,4% a exportaciones (AGI, 2011, p. 10).

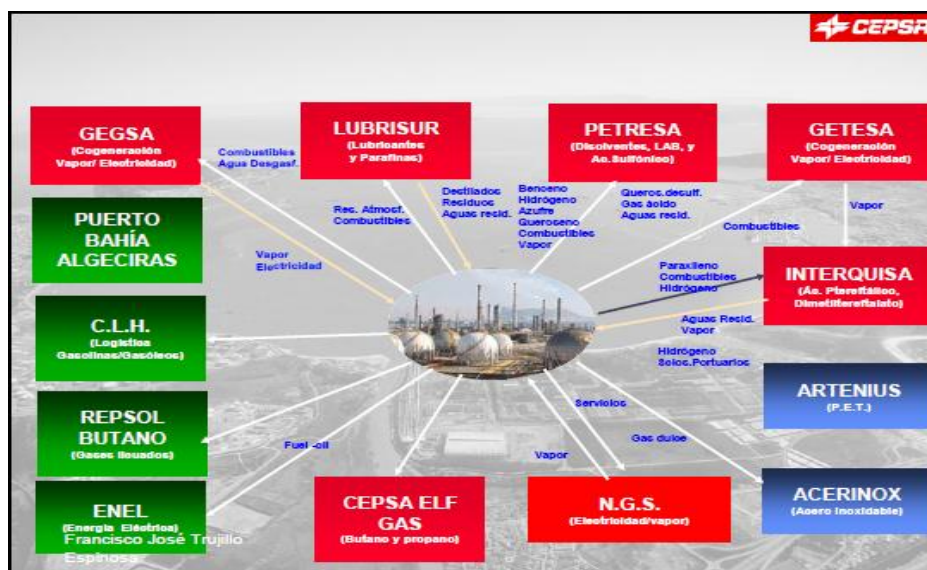
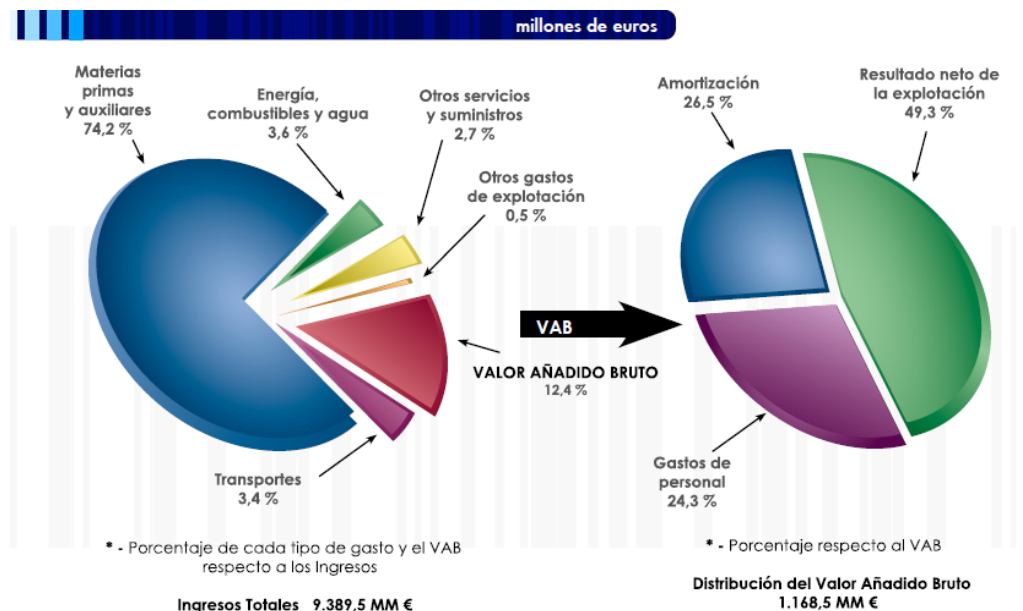


Figura 3 Interrelaciones entre las grandes empresas del Campo de Gibraltar

Trujillo Espinosa, F. J. (2008).

Ese año, el gasto en materias primas y auxiliares representó el 74.2% respecto al total de ingresos. Las materias primas utilizadas son gas natural (4.74%), petróleo crudo y productos petrolíferos (73.65%), productos químicos (3.48%), productos minerales y metálicos (16.88%) y otras materias primas y auxiliares (1.26%) (AGI, 2011, p. 12). En su mayoría, estos insumos son importados de países extranjeros. El Valor Añadido Bruto (VAB) alcanzó ese año los 1.169 millones de euros, de los que se destinó el 24,3% a gastos de personal, aunque el número de empleos directos e indirectos es un 6.5% inferior al 2009 (figura 4).



**Figura 4 Aplicación de los ingresos y distribución del valor añadido, AGI (2011, p.14).**

Las empresas de la AGI han realizado en el periodo 2007-2010 inversiones por 1.679 millones de euros, orientadas principalmente a mejoras tecnológicas, ahorro energético, reducción del impacto ambiental y mejoras en la seguridad. Con respecto al medio ambiente durante los últimos cinco años las empresas de la AGI han realizado inversiones para, reducir sus emisiones a la atmósfera y así reducir el impacto ambiental de sus actividades productivas. A principio del 2011 se puso en explotación la nueva Central de Ciclo Combinado de EON con una capacidad de 800 MWh de electricidad, que incorpora las últimas tecnologías.

Las aportaciones que realizaron a los ingresos municipales durante el 2010 han ascendido a 15.498,8 miles de euros en concepto de IAE, IBI, impuestos sobre Construcciones, Instalaciones y Obras y en tasas de abastecimiento de aguas y recogida de residuos urbanos (AGI, 2011, p. 19).

Actualmente la industria del Campo de Gibraltar se encuentra en una dura competencia con empresas de las economías emergentes (AGI, 2011, pp. 31-36).

El Puerto de Algeciras en el año 2010 (UCA, 2011, p. 3) alcanzó un tráfico de contenedores de 2.81 millones de TEU ocupando el primer lugar en el tráfico total de mercancías en España. En este puerto operaron 29.368 buques con un tráfico total de 70.65 millones de toneladas. A pesar de su situación geoestratégica privilegiada, el Puerto de Algeciras ha ido perdiendo competitividad con los puertos de Valencia y Barcelona, debido principalmente a la falta de infraestructuras de comunicación ferroviaria. Actualmente y a pesar de la crisis, está en un proceso de crecimiento, con aumento de su superficie y capacidad operativa, con nuevas zonas logísticas, con mejoras de los accesos, con la incorporación de nuevos operadores y desarrollo de nuevos servicios intermodales y logísticos.

En 2010 se inauguró la terminal de Hanjin Shipping, que aumentó hasta 150 las conexiones directas del Puerto de Algeciras con el resto del mundo. En un futuro está prevista una segunda inversión de más de 200 millones de euros por parte de Hanjin Shipping, así como otra de VOPAK para la construcción de una nueva terminal de almacenamiento de hidrocarburos.

La Universidad de Cádiz ha realizado un estudio del impacto económico del Puerto Bahía de Algeciras en los años 2007 y 2008 donde se muestran los efectos económicos totales (directos, indirectos e inducidos) de las actividades portuarias y empresas vinculadas y su relación con las magnitudes correspondientes provinciales y andaluzas (ver tabla 1).

En el Puerto de Algeciras confluyen las rutas marítimas principales del mundo en movimiento de mercancías, constituye una plataforma hub del Mediterráneo Occidental para el trasbordo de contenedores. Cada año aumenta el número total de escalas y una vez que se solucione la conexión ferroviaria ese crecimiento podrá aumentar.

### **2.3 ELEMENTOS CULTURALES**

Por su ubicación geoestratégica, esta Comarca ha sido objeto de ocupación y asentamiento de numerosos pueblos a lo largo de su historia que han dejado su rastro y se conservan los vestigios de su paso por ella. La población actual, su cultura y su idiosincrasia son el resultado de la superposición y mestizaje de todas ellas.

El Campo de Gibraltar ha estado poblado desde tiempos prehistóricos, lo que atestiguan los numerosos yacimientos que se esparcen por la orografía de la zona, y que datan del Paleolítico Inferior hasta la Edad del Bronce. En las sierras de la Comarca se han descubierto 34 cuevas de arte rupestre, entre las que destacan la Cueva del Moro, las Cuevas de Bacinete y la necrópolis de los Algarbes.

De la ocupación romana han quedado los restos de dos importantes ciudades: Baelo Claudia y Carteia. En particular, Baelo Claudia era un enclave estratégico para la industria salazonera de la Bética, mientras que Carteia era un importante enclave militar.

El paso de los árabes por la Comarca y la posterior reconquista cristiana, han dejado sus huellas en las torres vigías de la costa y las murallas meriníes y otros restos arqueológicos en Algeciras, así como los castillos y fortalezas de Castellar, Jimena y Tarifa. En el caso de Tarifa, su centro urbano fue declarado Conjunto

Histórico. También destacan las construcciones militares de los siglos XV al XIX y las fortificaciones y la red de búnkeres construidos en la Segunda Guerra Mundial.

**Tabla 1 Impacto económico total del Puerto Bahía de Algeciras 2007 y 2008.**

<b>2007 (miles de euros)*</b>					
	<b>Empleos</b>	<b>Sueldos y S.</b>	<b>EBE</b>	<b>VAB</b>	<b>Ventas</b>
<b>Directo</b>	7.357	350.034	646.792	996.826	2.788.940
<b>Indirecto</b>	10.058	235.325	326.943	562.268	1.416.351
<b>Inducido</b>	7.154	121.580	131.158	252.738	475.708
<b>Total</b>	24.569	706.939	1.104.893	1.811.832	4.680.999
(*) Excepto los "Empleos" que se expresan en número de ocupados.					
<b>2008 (miles de euros)*</b>					
	<b>Empleos</b>	<b>Sueldos y S.</b>	<b>EBE</b>	<b>VAB</b>	<b>Ventas</b>
<b>Directo</b>	7.125	346.087	651.062	997.149	2.717.191
<b>Indirecto</b>	10.600	247.308	343.823	591.131	1.483.855
<b>Inducido</b>	7.260	123.274	132.863	256.137	482.809
<b>Total</b>	24.985	716.669	1.127.748	1.844.417	4.683.855
(*) Excepto los "Empleos" que se expresan en número de ocupados.					
<b>Porcentaje de Empleo y VAB generado por el PBA sobre el total provincial y andaluz 2007 y 2008</b>					
	<b>Empleo</b>		<b>VAB</b>		
	2007	2008	2007	2008	
Respeto al Total de Cádiz	5,16	5,30	9,15	8,93	
Respeto al Total de Andalucía	0,77	0,79	1,39	1,35	

**Fuente: UCA (2011, pp. 12-13)**

Además del legado arqueológico terrestre, la Comarca cuenta con un patrimonio submarino importante, resultado de la gran cantidad de pecios que han provocado las fuertes corrientes y las difíciles condiciones de navegación que tiene el Estrecho de Gibraltar.

La sociedad civil del Campo de Gibraltar se identifica con la Comarca a partir del hecho histórico de la ocupación del Peñón de Gibraltar por la corona británica en 1704 y la salida de sus pobladores hacia las zonas circundantes. Progresivamente, el crecimiento de la población, la formación de nuevos municipios (Los Barrios, La Línea de la Concepción y San Roque) y, sobre todo, los sucesivos y fracasados intentos, a lo largo de las siguientes décadas, de recuperar el Peñón, fueron conformando las bases de una identidad comarcal de la población que logró, al paso de los siglos, establecer una relación *sui generis* con la población de la colonia británica.

El hecho colonial impulsa al gobierno de la nación a identificar este territorio como un zona singular con una identidad propia (el Campo de Gibraltar); prueba de ello son las actuaciones gubernamentales específicas que llevaron a la industrialización de la Comarca en los años sesenta y siguientes y que impulsó posteriormente la formación de la MMCG en 1985 y su confirmación oficial como comarca dentro de la red de comarcas de Andalucía en la Orden del 14 de marzo de 2003.

## 2.4 ELEMENTOS SOCIALES

La existencia de una identidad campogibraltareña, ha impulsado a su sociedad civil a formar diferentes agrupaciones y organizaciones de todo tipo, especialmente en el ámbito productivo y económico. Las organizaciones comarcales se fueron autoorganizando, con objeto de facilitar el logro de sus propios objetivos poniendo en común sus proyectos. Entre las más importantes se encuentran:

- La Asociación de Grandes Empresas (AGI), creada en 1991.
- Las organizaciones sindicales comarcales (en 1979 se formó la del Sindicato de la Coordinadora Estatal de Trabajadores del Mar de los Puertos de la Bahía de Algeciras, en 1981 la de UGT y en 1983 la de CCOO).
- La Federación de Empresarios del Campo de Gibraltar
- La Cámara de Comercio del Campo de Gibraltar.
- El Comunidad Portuaria Bahía de Algeciras (COMPORT)<sup>3</sup>, creada en 1999.
- El Campus Tecnológico Bahía de Algeciras, creado en 2007<sup>4</sup>.

Las organizaciones sindicales, empresariales, portuarias y las otras organizaciones sociales se unieron en algunos proyectos comunes. Dos ejemplos de grandes proyectos impulsados por estos agentes son la conexión de gas natural del Campo de Gibraltar con Tarifa y las conexiones Los Barrios–Jerez y San Roque–Málaga por autovía. Estas infraestructuras han dinamizado la economía comarcal. Actualmente, estos actores han conseguido que la comarca no quede fuera de la Red Básica (Core Network) y de la futura Red Transeuropea de Transportes (TEN-T).

El aprovechamiento de las interconexiones entre estos agentes es importante, entre otras cosas, por la diversidad y la alta cualificación de los elementos sociales

---

<sup>3</sup> COMPORT es una asociación sin ánimo de lucro, creada para la promoción del Puerto Bahía de Algeciras y su Comunidad Portuaria. Reúne asociaciones representativas de los distintos sectores de la actividad marítimo-portuaria, entidades tales como la Autoridad Portuaria, la Cámara de Comercio, los Ayuntamientos de Algeciras y Tarifa, la Mancomunidad de Municipios, la Zona de Actuación Logística Bahía de Algeciras (ZAL-BA) y la Universidad de Cádiz (a través, primero, del Vicerrectorado del Campus Bahía de Algeciras y, desde 2011, la Delegación del Rector para este Campus), así como una gran mayoría de pequeñas, medianas y grandes empresas vinculadas a la actividad marítimo-portuaria.

<sup>4</sup> Fue promovido por las Consejerías de Innovación, Ciencia y Empresa, Educación y Empleo de la Junta de Andalucía, la Universidad de Cádiz (UCA) y el Ayuntamiento de Algeciras que son los patrones de la actual Fundación que lo dirige.

que lo forman y por la riqueza de información y conocimientos que proporcionan, creando ventajas competitivas para la Comarca. A ello hay que añadirle la influencia que tienen los grupos que los integran en la determinación de las políticas institucionales en la Comarca. El desarrollo de las relaciones entre estos agentes sociales, su transferencia de información, conocimiento y necesidades, podrían contribuir a diseñar el futuro de la comarca.

Es decir, son los actores sociales y sus relaciones quienes se organizan para conseguir las herramientas que impulsen el desarrollo comarcal. Según Lozares (1996) son las relaciones, los vínculos que mantienen los actores, los que establecen las estructuras en cuyas posiciones se sitúan las unidades formando redes.

## **2.5 ELEMENTOS INSTITUCIONALES**

La estructura organizativa del Estado en sus distintos niveles en el Campo de Gibraltar está compuesta por los ayuntamientos de los siete municipios con sus organizaciones correspondientes, la Mancomunidad de Municipios y las delegaciones de las administraciones provincial, andaluza y nacional.

La Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar (MMCG) se creó como una asociación voluntaria de municipios el uno de febrero de 1985 con objeto de promover, dinamizar y racionalizar el desarrollo integral de la comarca, y conjugar y coordinar medios y esfuerzo materiales y humanos para cumplir fines de interés general de los municipios mancomunados y alcanzar las finalidades y competencias relativas a la ejecución en común de obras y servicios determinados de competencia municipal, sin asumir en ningún caso la totalidad de las competencias asignadas a los municipios.

Para ello, la MMCG tiene un el órgano supremo de dirección que la Junta de Comarca, que está integrada por un número de concejales-vocales de los municipios mancomunados proporcional al número de concejales, de manera que, en la actualidad, hay siete vocales por Algeciras, seis por La Línea de la Concepción, Los Barrios y San Roque aportan cinco cada uno, Jimena de la Frontera y Tarifa aportan tres cada uno y Castellar de la Frontera tiene dos vocales. Los vocales son asignados por los grupos políticos municipales a los que pertenecen, en proporción al número de votos obtenidos por el partido. Además hay un Equipo de Gobierno, con el Presidente de la Mancomunidad que lo encabeza y varios vicepresidentes apoyados por un equipo técnico.

Las funciones de la MMCG incluyen recogida de basuras, cementerio, abastecimiento de aguas y saneamiento integral, prevención y extinción de incendios y protección civil, transporte o sanidad. Sin embargo, en sus estatutos, la MMCG se recogen otros aspectos como ordenación del territorio y urbanismo, obras públicas, medio ambiente, organización y gestión del abastecimiento de la Comarca, turismo y ocio, cultura, deportes y enseñanza. Por último, se incluye una cláusula genérica que hace referencia a la creación y gestión de aquellos otros servicios que se estimen de interés para los Municipios mancomunados.

La Comarca, a su vez, tiene representación en la Diputación Provincial de Cádiz en función de los partidos judiciales en que está dividida, aportando siete

diputados de los 31 que la componen, designados por los partidos políticos en la proporción que corresponde a la composición de los ayuntamientos.

La Junta de Andalucía creó en 1997 una subdelegación de Gobierno en el Campo de Gibraltar, dependiente de la Delegación de la Junta en Cádiz, con sede en Algeciras bajo la dirección del Subdelegado de la Junta. Tiene como finalidad coordinar las actuaciones en la Comarca de las Consejerías de Justicia e Interior, Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Fomento y Vivienda, Educación, Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Salud y Bienestar Social.

Los siete municipios de la Comarca conforman el Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar, una de las nueve áreas del Servicio Andaluz de Salud definidas por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Esta área comprende dos hospitales, el Hospital Punta de Europa de Algeciras y el Hospital La Línea y once centros de salud, además de consultorios en cada núcleo de población.

Desde 2002 existe en la Comarca una Oficina de Coordinación de la Administración General del Estado (AGE) con sede en Algeciras y dependiente de la Subdelegación del Gobierno en Cádiz. Tiene las funciones de coordinar los servicios de la Administración General del Estado en el Campo de Gibraltar y todas aquellas funciones que la Subdelegación del Gobierno de la Junta de Andalucía y la Subdelegación del Gobierno en Cádiz deleguen en ella.

Además, en el Campo de Gibraltar, el Gobierno Central cuenta con representación e instalaciones de otras instituciones en los diferentes municipios, entre ellas las Aduanas, la Administración Tributaria, los Centros penitenciarios, las Comisarías de Policía Nacional, así como de la administración judicial y de las Fuerzas Armadas.

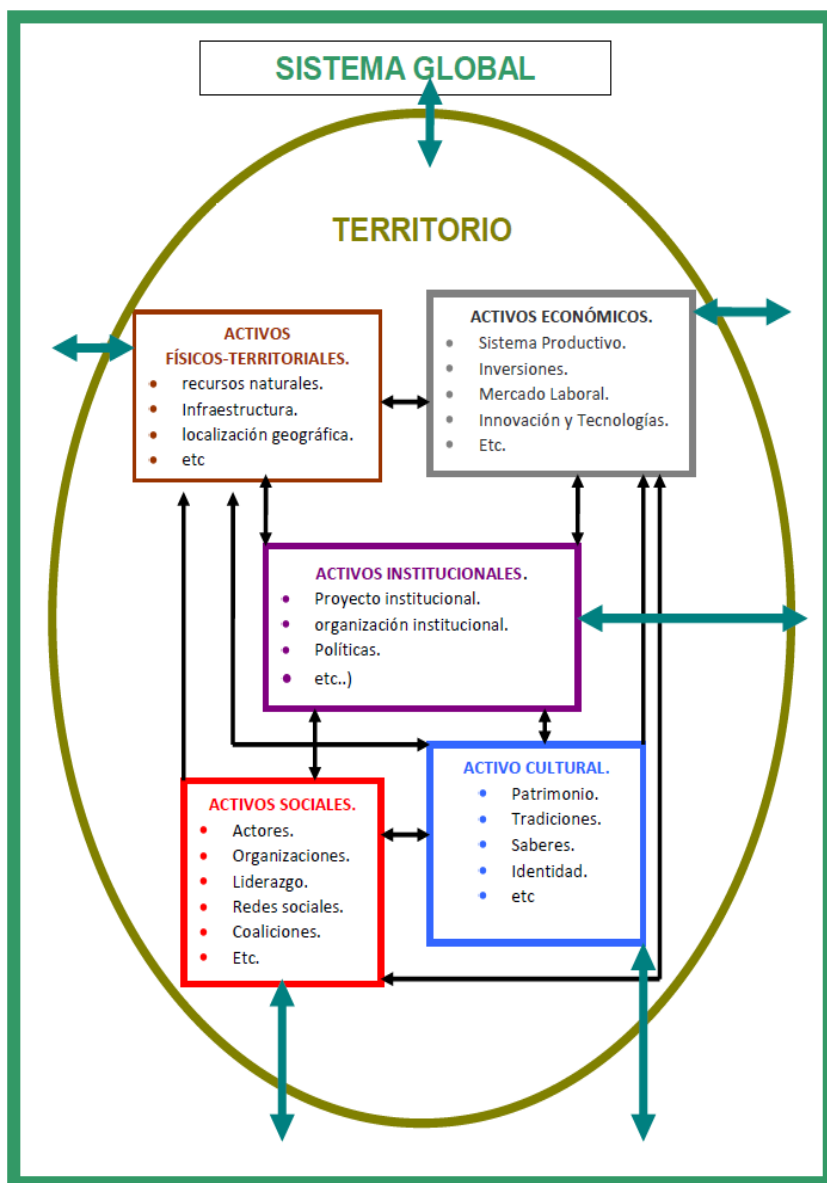
La Comarca está dividida en tres partidos judiciales con sede en los municipios de Algeciras, San Roque y La Línea. El Partido judicial de Algeciras, nº 3 de la provincia de Cádiz, comprende los municipios de Algeciras, Los Barrios y Tarifa. El Partido judicial de San Roque, nº 5 de la provincia, engloba a San Roque, Castellar de la Frontera y Jimena de la Frontera. Por último el Partido judicial de La Línea de la Concepción, nº 8 de Cádiz e incluye únicamente este municipio.

### **3 CONCLUSIONES**

Por todo lo anterior, actualmente los motores del desarrollo comarcal serían los actores estratégicos y sus relaciones internas y externas. Podemos establecer cómo ejes principales del sistema Campo de Gibraltar los elementos, los actores y las relaciones internas y externas de todo el sistema (figura 5).

Cada elemento (activo) presenta relaciones internas entre sus componentes, como se ha señalado anteriormente, formando redes dentro del mismo (redes productivas, redes de transporte, redes culturales, redes sociales y redes institucionales), convirtiéndose de esta manera en subsistemas dentro del sistema territorial del Campo de Gibraltar. A su vez, cada uno de estos componentes se relaciona con componentes similares de otros sistemas territoriales del mismo nivel y de otros niveles, por ejemplo, sistemas empresariales, sistema eléctrico interconectado, red ferroviaria nacional, etc.





Elaboración propia.

**Figura 5 Activos territoriales y su relación con el sistema global**

Cada uno de estos elementos de la Comarca se relaciona con los demás elementos de la misma formando una red de interrelaciones. Esa red de interrelaciones forma el capital social del Campo de Gibraltar. El capital social es un concepto paralelo a los de capital humano, capital físico y capital financiero pero centrado en las relaciones entre personas y es esencial para la creación de la

estructura de las relaciones entre los actores y surge de los cambios en las relaciones entre las personas.

Según Coleman (1988) el capital social ayuda a la actividad productiva tanto como el capital físico y el capital humano. La fiabilidad y la confianza entre los actores aportan eficacia y eficiencia al sistema productivo y a cualquier otro sistema con el que se relacione.

Como se ha observado en el Campo de Gibraltar, las interrelaciones entre los actores del sector productivo, organizados socialmente, conscientes de su identidad y en conjunto con los actores institucionales, han llevado a cabo diferentes proyectos que han permitido poner en valor recursos naturales y productivos de la Comarca y aumentar su nivel de desarrollo y el nivel de vida de su población.

A pesar de lo señalado anteriormente, en el Campo de Gibraltar se puede observar una falta de articulación, coordinación y desarrollo de algunos estos elementos así como carencias estructurales del tejido relacional.

Se ha podido detectar una falta de coordinación entre las distintas instituciones presentes en el Campo de Gibraltar, pues las áreas de trabajo de los distintos municipios no coinciden y no trabajan de forma conjunta para el desarrollo de la Comarca. La MMCG solo funciona en los aspectos relativos a las competencias delegadas de servicios comunes, pero no es un centro de coordinación de las políticas específicas de los siete municipios de la Comarca.

Además, como Serrano, F. y otros (1998, p. 913) decían: “La posibilidad de desarrollo del Campo de Gibraltar se ha visto afectada por su dependencia administrativa respecto a la capital de la provincia, agravada por su situación periférica y sus deficientes conexiones”.

En la Comarca, se explota parcial y artesanalmente algunos de sus recursos naturales, con tecnologías y formas de organización tradicionales, por lo que los trabajadores y pequeños empresarios de estas actividades tienen escasa capacitación tecnológica y los productos resultantes incorporan poco valor añadido. Esto es particularmente importante en los sectores pesquero y corchero, aunque también se da, en mayor medida, en la explotación de los productos silvestres del bosque mediterráneo, el aprovechamiento cinegético y la casi nula presencia del sector turístico de naturaleza, aventura y cultural (con excepción de los deportes de viento en Tarifa, algunas actividades de avistamiento de aves y de mamíferos marinos y algo de senderismo). Un problema para el desarrollo del sector turístico, es la escasez de infraestructuras específicas y de transporte público entre los municipios y en menor medida con el exterior de la Comarca.

La insuficiencia de infraestructuras ferroviarias interrumpe la red intermodal de transporte y genera una pérdida de competitividad del puerto de Algeciras frente a otros puertos nacionales e internacionales a pesar de sus especiales condiciones de abrigo, calado y su situación estratégica.

Las grandes empresas industriales se intercambian entre sí y, en menor medida con algunas otras empresas campogibaltareñas, un 14,7% de su producción y el resto lo hacen con empresas de fuera de la Comarca. Estas grandes industrias se abastecen de bienes y servicios provenientes de más de cien empresas auxiliares

que les proporcionan productos de alto nivel tecnológico, aunque la mayor parte de ellas no son empresas del Campo de Gibraltar, por lo que las relaciones con las PYME de la Comarca son muy limitadas. Ello se debe a la existencia de un escaso y muy frágil tejido productivo de PYME, un bajo nivel tecnológico, una escasa cualificación de los recursos humanos y a una deficiente cultura empresarial.

Esta falta de desarrollo de elementos básicos del sistema por parte de los activos territoriales de la Comarca, hace que ésta no aproveche íntegramente su situación geoestratégica y sus recursos naturales, económicos, sociales, culturales e institucionales como vía de desarrollo, afectando a todos los sectores, a las PYME, a las grandes empresas y la sociedad campogibaltareña en su conjunto. En el siglo XXI, la Comarca sigue siendo una gran desconocida con una mala imagen externa.

## REFERENCIAS

Asociación de Grandes Empresas del Campo de Gibraltar (AGI) (2011): *Informe Económico Social y de Medioambiente 2010*, 20º Aniversario 1991-2011, Algeciras

Botella Ordinas, E. (1994): *Estudio sobre demografía y empleo industrial en el Campo de Gibraltar en el periodo 1960-1992*. Tercera Jornada de Historia del Campo de Gibraltar, Instituto de Estudios del Campo de Gibraltar, Algeciras

Bunge, M. (2001): *Diccionario de filosofía*, Siglo XXI, México.

Coleman, J. C. (1988): Social Capital in the Creation of Human Capital, *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120

COMPORT (2011), consultado el 12 de septiembre de 2011, [http://www.webcomport.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57&Itemid=79](http://www.webcomport.com/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=79)

Hidalgo Capitán, A. L. (2007): La Autorregulación de una Economía Territorial. *Cinta Moebio* 29,179-193.

Lozares C. (1996): La teoría de redes sociales. *Papers* 48, *Revista de Sociología*, 103-126

Luhmann, N. (1991): *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. México: Universidad Iberoamericana /Alianza.

Morín, E. (1996): *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa

Podolny J. M.; Page, K. L. (1998): Network forms of organization. *Annual Review of Sociology*, 24, 57-76.

Prats, J. (2001): Gobernabilidad democrática para el desarrollo humano. Marco conceptual y analítico, *Revista Instituciones y Desarrollo*,10,103-148.

Semitiel, M.; Noguera, P. (2004): Los sistemas productivos regionales desde la perspectiva del análisis de redes. *Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 6 (3).

Serrano, C. (2010): *Política de desarrollo territorial en Chile*. Rimisp-Centro Latinoamericano de Desarrollo Rural.

Serrano Gómez, F.; y otros (1998): El Campo de Gibraltar: Frontera y Puente. *Actas del I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI*, 910-942.

Torremocha, A.; Humanes, F. (1989): *Historia Económica Campo de Gibraltar*. Cámara de Comercio, Industria y Navegación, Cádiz.

Trujillo, F. J. (2008): *Las grandes industrias del Campo de Gibraltar: El sector petroquímico. Conexión con los agentes de formación y de i+d+i*. XIII cursos de otoño de la Universidad de Cádiz en Algeciras, Cádiz.

Universidad de Cádiz (UCA) (2011): *Impacto económico del Puerto Bahía de Algeciras*. Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Algeciras.

Von Bertalanffy, K.L. (1976): *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. George Braziller, Nueva York.

Whitaker, R. (1998): Encyclopaedia Autopoietica. An Annotated Lexical Compendium on Autopoiesis and Enaction. <http://www.enolagaia.com/EA.html> (consultado el 5 de abril de 2011).

## **ÁREA 4/AREA 4**

**ECONOMÍA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS  
INDUSTRIAL AND SERVICE ECONOMICS**

# EFFECTS OF THE COSTS OF CHANGE AND OF RETENTION ON THE SOCIAL WELFARE IN THE PROCESS OF OPENING OF THE EUROPEAN POSTAL SERVICE

**CARLOS PATEIRO RODRÍGUEZ**

Facultad de Economía y Empresa. Departamento de Análisis Económico y ADE. Universidad de A Coruña. Campus de Elviña, s/n. 15071 A Coruña

**JOSÉ MANUEL BARREIRO VIÑAN**

Facultad de Economía y Empresa. Departamento de Análisis Económico y ADE. Universidad de A Coruña. Campus de Elviña, s/n. 15071 A Coruña

**JESÚS MANUEL GARCÍA IGLESIAS**

Facultad de C. Empresariales y Turismo. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad, s/n. 10071 Cáceres

e-mail: [Carlos.pateiro@udc.es](mailto:Carlos.pateiro@udc.es)

Teléfono 981167000-2533

## Resumen

La entrada de competidores en un mercado postal con características propias de un monopolio está sometida a diversas barreras de entrada, una de las cuales la constituyen los costes de cambio de proveedor. La introducción de la competencia en el sector postal regulado ha de ser impulsada mediante políticas que fortalecen la competencia a largo plazo, como la reducción de dichos costes de cambio de proveedor. El antiguo monopolio, para retener a los clientes, puede incurrir en costes de retención. En diferentes escenarios de duopolio, con costes de cambio y con costes de cambio y de retención, bajo supuestos de demanda lineal y de costes marginales iguales y constantes, se calculan los costes de cambio que determinan el umbral de entrada así como el comportamiento del excedente del consumidor, de los beneficios de las firmas y del bienestar social, definido éste como suma de excedente del consumidor y de los beneficios. Un trabajo de simulación ayuda a interpretar los resultados. Se descubre que los costes de cambio y de retención afectan negativamente al bienestar y reducen los efectos positivos de la entrada de competidores sobre el excedente del consumidor. Reducir los costes de cambio como política que fortalece la competencia a largo plazo es recomendada.

*Palabras clave:* Liberalización, servicio postal universal, costes de cambio y retención, bienestar social

*Área Temática:* Economía industrial y de servicios.

## Abstract

The entrance of competitors in a postal market with characteristics of a monopoly depends on varied barriers to entry. The switching costs for the consumers, when they change of provider, are one of such barriers. Introducing competition in the regulated postal sector must be promoted through policies that can help to foster vigorous long-term industry competition. One of those policies is to lower the switching costs. On the other hand, the former monopoly, aiming to retain its customers, incurs in the retention costs. In two scenarios of duopoly, with switching cost and switching and retention costs, assuming a linear demand and constant marginal costs per unit, we calculate the switching costs that determine the threshold for the competitors entry, the path of the consumer surplus, the profits and the welfare, defined as the sum of the consumer surplus and the profits. A simulation helps us to understand the results. It is found that the switching and retention costs negatively affect the welfare and reduce the positive effects of the entry of competitors on consumer surplus. Reducing the switching cost as the policy of strengthening long-term competition is recommended.

*Keywords:* Liberalization, Universal Postal Service, Switching costs, social welfare.

*Thematic Area:* Industrial and Services Economics

*Jel code:* D.43, L.43, L87

# 1.- INTRODUCCIÓN

Armstrong y Sappington (2006) atribuyen a la reducción de los costes de cambio y de los costes de búsqueda de proveedor un papel preponderante entre las políticas que pueden ayudar a fortalecer una vigorosa competencia a largo plazo en la industria. En la medida en que los consumidores sean capaces de identificar y asegurar el suministro del bien o servicio por otro proveedor, el incumbente<sup>1</sup> se verá compelido a ofrecer un menor precio y/o una mayor calidad, y la competencia se verá reforzada a medio y largo plazo. La política de reducción de los costes de cambio adquiere un gran interés cuando se procede a la apertura de mercados a la competencia, donde la disponibilidad de información suficiente y actualizada sobre las alternativas disponibles resulta decisiva para que un cliente pueda evaluar la conveniencia de cambiar de proveedor sin incurrir en elevados costes de cambio.

El proceso de apertura del sector postal europeo, iniciado con la Directiva 97/67 CE<sup>2</sup>, representa un claro ejemplo de un proceso de liberalización de un servicio económico de interés general. Antes de la apertura total en 2011, el mercado postal presentaba las características propias de un mercado fuertemente monopolizado. Más de 15 años después del inicio de la liberalización, los operadores postales incumbentes (OPU) de los principales países de la UE, herederos directos de los antiguos monopolios, todavía mantienen una elevada cuota de mercado (en muchos casos por encima del 90%) lo que prueba que la entrada de competidores ha sido reducida hasta el momento. Los avances en la apertura a la competencia del sector postal chocaron con dos hechos destacados. Por una parte, en la última década se está produciendo una fuerte sustitución de la demanda de servicios postales tradicionales por los nuevos sistemas de comunicación y, por otra parte, la crisis económica duradera ha reducido los volúmenes de envíos postales de manera ostensible. Uno y otro actúan como factores negativos para la entrada de competidores en el sector postal. A los anteriores debemos añadir una lenta regulación por parte de los organismos correspondientes, sobre todo en materia de acceso a la red y en el tratamiento de los derechos especiales o exclusivos de los antiguos monopolios postales.

En materia de información, las Directivas Postales establecieron como principio general que los usuarios de los servicios postales tienen derecho a una información suficiente, veraz y actualizada de los distintos aspectos del servicio. La obligación impuesta a los operadores de suministrar información, tanto a los usuarios como a las autoridades de regulación, se enmarca dentro de las políticas de reducción de los costes de búsqueda de proveedor alternativo y, por lo tanto, de los costes de cambio. La Directiva 2008/6 profundiza en esta cuestión cuando establece la obligatoriedad de permitir el acceso a determinados elementos de la red postal, como son los apartados postales, el sistema de código postal, el servicio de reexpediciones y devoluciones, etc. Sin embargo, como se decía anteriormente, el acceso a la red ha sido regulado de una manera incompleta y lenta.

Klemperer (1988) analizó los efectos de la entrada de competidores sobre el bienestar en un mercado monopolístico cuando se consideran costes de cambio de proveedor, así como sobre los demás resultados del equilibrio Cournot-Nash. Klemperer (1988) asume que el entrante soporta los costes de cambio de proveedor en que incurre el cliente y determina los niveles de costes de cambio que determinan la entrada.

En este trabajo ampliamos el modelo de Klemperer (1988) introduciendo los costes de retención, es decir, aquellos costes en que puede incurrir el incumbente para retener a sus clientes. Lo hacemos bajo dos enfoques: en el primero suponemos, como Klemperer (1988), que el entrante soporta los costes de cambio de proveedor de los clientes que abandonen al incumbente y, en su caso, también los costes de retención; en el segundo, el entrante soporta los costes de cambio mientras que los costes de retención son soportados por el incumbente. En ambos casos, se analizan los efectos de la entrada de un competidor sobre las condiciones de equilibrio de Cournot-Nash (cantidades, precios y beneficios), así como sobre el excedente del consumidor y sobre el bienestar social.

Tras la introducción, la sección 2 se ocupa de los costes de cambio y de retención en la literatura económica. La sección 3, dividida en 6 subsecciones, presenta el modelo utilizado y un análisis comparativo del excedente del consumidor, de los beneficios de las firmas, de las cantidades ofrecidas y del bienestar social en las diferentes situaciones planteadas. La sección 4 se destina a las principales conclusiones.

## 2. LOS COSTES DE CAMBIO DE PROVEEDOR Y LOS COSTES DE RETENCIÓN

### 2.a. LOS COSTES DE CAMBIO

Los clientes pueden verse compelidos a continuar su relación con el proveedor del servicio porque estiman que pueden incurrir en tres tipos de costes; a) costes financieros derivados de la tramitación del propio

---

<sup>1</sup> Partimos de una situación de monopolio. Denominamos incumbente al antiguo monopolista. Otra denominación frecuente en la literatura es la de dominante.

<sup>2</sup> En la U.E. se dictaron 3 directivas postales: la 97/67 CE, de 15 de diciembre de 1997, la 2002/39 CE de 10 de junio de 2002 y la 2008/6 del 20 de febrero de 2008.

cambio, b) costes de información y búsqueda de las alternativas disponibles, y c) costes de ruptura de una relación duradera con el proveedor habitual.

*a) Costes de cambio.*

Los costes de cambio se definen como la percepción del cliente de la magnitud de los costes adicionales necesarios para terminar la relación actual y asegurar una alternativa (Patterson y Smith (2003, 108). Los costes de cambio constituyen, pues, cualquier factor que dificulte o encarezca al cliente el cambio de proveedor (Valenzuela, Pearson y Epworth (2005, 243). Cuando el cliente abandona a su proveedor habitual incurre en dos tipos de pérdida: la renuncia a las ventajas que la empresa había creado a través de su estrategia de marketing de relaciones aportadoras de beneficios sociales, económicos y de empatía y personalización y la asunción de costes financieros directos, de tiempo y de esfuerzo. Son estos los dos tipos de barreras de cambio positivas y negativas presentes en la literatura de costes de cambio (Jones y otros, 2007; Valenzuela y otros, 2005). La tabla 1 resume la tipología de los costes de cambio según Burnham y otros (2003) y Jones y otros (2002). En ella incluimos ejemplos propios del sector postal.

Tabla 1. Tipología de los costes de cambio	
<i>Burnham, Frels y Mahajan (2003)</i>	<i>Ejemplos</i>
Costes financieros	Pérdida de los descuentos alcanzados por volumen de las remesas de envíos o duración de la relación (+) <sup>a</sup> , desembolsos por romper el contrato con el proveedor actual (-) <sup>b</sup> , coste de nuevos contratos y avales inherentes a los sistemas de franqueo diferido y otros (-).
Costes de procedimiento	Coste de tiempo para encontrar un nuevo proveedor (-), y esfuerzo de aprendizaje para adaptarse a un nuevo sistema de identificación, etiquetado, transporte, facturación, etc. del nuevo proveedor (-).
Costes relacionales	Ruptura de los vínculos afectivos creados entre los directivos y empleados del cliente y los empleados del proveedor actual o pérdida de la relación de marca (+)
<i>Jones, Mothersbaugh y Beatty (2002)</i>	<i>Ejemplos</i>
Costes de continuidad	Pérdida de los beneficios garantizados por la duración de la relación con el proveedor actual: descuentos por volumen de las compras (+), por permanencia (+), percepción de la probabilidad de un empeoramiento del servicio postal prestado por el entrante (-), percepción del daño que un servicio deficiente del nuevo proveedor pueda causar sobre la relación con nuestros propios clientes (-).
Costes de aprendizaje	Pérdida de tiempo de búsqueda de operadores alternativos atractivos (-), costes de adaptación a nuevos sistemas de preparación, embalaje, facturación (-), costes de adaptación a nuevos soportes informáticos para de gestión de la oficina virtual del nuevo proveedor (-).
Costes hundidos	Costes previos en que se ha incurrido para establecer la relación con nuestro proveedor actual: adquisición de máquinas de franquear, faciaadoras y clasificadoras, elementos de contenerización, carga y descarga y almacenamiento de envíos, programas informáticos para la facturación, documentos adaptados al método de trabajo del proveedor (+).
<sup>a</sup> (+) Barrera de cambio positiva; <sup>b</sup> (-) barrera de cambio negativa. <i>Elaboración propia. Fuente autores citados.</i>	

Un claro ejemplo de costes de cambio de proveedor son aquellos que soportaría un cliente de un operador telefónico si no estuviese garantizada la portabilidad<sup>3</sup>. En el servicio postal se producirían importantes costes de cambio si cada nuevo entrante en el mercado adoptase un sistema de código postal distinto, o no se garantizase la entrega de los envíos admitidos por cualquier operador en el número de apartado postal suscrito con un determinado proveedor del servicio o el depósito de los envíos en los mismos casilleros domiciliarios. En el sector eléctrico se causarían costes al cliente si el nuevo suministrador del servicio utiliza aparatos de medida diferentes o dispositivos incompatibles con los del suministrador actual.

*b) Costes de información y búsqueda de alternativas disponibles*

Como señalan Varela y otros (2009), la ausencia de alternativas atractivas en el mercado o la percepción de que el proveedor actual es más atractivo que otras alternativas, reduce la posibilidad de abandono por parte del cliente. Cuando un cliente sufre experiencias negativas con su proveedor habitual, abandona al

<sup>3</sup> La portabilidad es la garantía al cliente de conservar el mismo número telefónico cuando cambia de proveedor del servicio.



proveedor y busca una mejor alternativa (Sharma y Patterson 2000). Si, por el contrario, las alternativas no existen o son desconocidas, o si dichas alternativas son menos atractivas, el cliente mantiene su relación con el proveedor aunque ésta no sea plenamente satisfactoria.

Una condición para que la competencia pueda inducir a los proveedores a ofrecer una oferta de mayor calidad a los consumidores a precios más bajos es que los consumidores sean capaces de identificar con facilidad a otras firmas que le ofrezcan un mejor servicio a precios menores (Armstrong y Sappington 2006, p. 350).

En este sentido, las políticas de liberalización y las autoridades de reglamentación deberán asegurar la información veraz, transparente, objetiva y a bajo coste para que el consumidor sea capaz de conocer las alternativas disponibles y, en su caso, cambiar de proveedor. Las medidas recomendadas en este punto son: i) acceso rápido a la información sobre las condiciones de oferta de los competidores; ii) reducción de los costes en que incurre el consumidor cuando cambia de proveedor (p. e. conservar el número de teléfono, conservar el número de apartado y del código postal); iii) reducción de asimetrías en los costes en que incurre el consumidor cuando elige diferentes suministradores.

En el ámbito postal, la Directiva 2008/6 CE resalta la importancia de la información sobre los servicios universales prestados así como la necesidad de que los proveedores de servicios postales informen permanentemente de las características de los servicios específicos prestados y de las posibilidades de acceso a ellos<sup>4</sup>. En su artículo 6 establece que los estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que los usuarios y los proveedores de los servicios postales reciban regularmente información suficientemente precisa y actualizada del proveedor o proveedores del servicio universal (SPU) sobre las características del servicio universal ofrecido, en particular por lo que respecta a las condiciones generales de acceso a los servicios, los precios y el nivel de calidad. Si bien la norma impone la obligación de suministrar información sobre el SPU, la medida debería extenderse a todos los proveedores y a la totalidad de los servicios ofrecidos, tanto incluidos como excluidos del ámbito del SPU. De esta manera, el consumidor estará capacitado para analizar y comparar todas las condiciones de las ofertas alternativas: precios de los envíos, acondicionamiento, calidad, reclamaciones, indemnizaciones, horarios, prestaciones complementarias, condiciones de acceso, bonificaciones, ámbito territorial, etc.

#### *c) La ruptura de una relación duradera con el incumbente*

Algunos proveedores de servicios tienen una dilatada experiencia. Además, por haber actuado durante décadas como auténticos monopolios o con elevadas proporciones del negocio, detentan poder de mercado. El sector postal tenía características propias de una situación de monopolio cuando comenzó el proceso de liberalización a mediados de la década de los noventa y, quince años después, la cuota de mercado de los OPU en la mayoría de los países de la U.E. sobrepasa ampliamente la que se considera necesaria para ejercer poder de mercado. El tradicional funcionamiento del sector postal dio lugar a relaciones de extraordinaria longevidad. La mayor duración de la vinculación con el proveedor del servicio confiere a la relación mayor complejidad y un mayor tamaño a las transacciones comerciales (Reinartz y Kumar 2003). La relación a largo plazo aporta valores compartidos, identificación entre las partes, información mutua y certidumbre sobre el comportamiento (Palmatier y otros, 2006). En la medida en que el proveedor ofrece un servicio de calidad y resuelve los fallos satisfactoriamente, la antigüedad en la relación refuerza la lealtad a la marca, que se considera también uno de los factores que causan la reluctancia de los clientes al abandono del proveedor actual del servicio, como señalan Jonsson y Selander (2006) referido al servicio postal. La lealtad a la marca reduce la vulnerabilidad del operador dominante a las acciones de la competencia y actúa a modo de una barrera de entrada. Si los entrantes en el mercado ofrecen servicios de mayor calidad, la lealtad retarda las decisiones del cliente para apartarse del proveedor actual y, al mismo tiempo, éste dispone de algún tiempo para introducir mejoras de la calidad orientadas a mantener la cartera de clientes. Así, la lealtad a la marca constituye, pues, un elemento esencial de las barreras de entrada en un determinado sector. De Bijl y otros (2006) y McAfee y otros (2004), en la línea de Stigler (1968), sostienen que las economías de escala constituyen una barrera de entrada solamente si los clientes fueran leales al incumbente. Es decir, solamente en el caso de que las economías de escala fuesen acompañadas de una fuerte inercia por el lado de la demanda, podríamos hablar de auténticas barreras de entrada (Prado, Pateiro e Iglesias, 2012).

## **2.b. LOS COSTES DE RETENCIÓN.**

Una regulación orientada a restringir asimétricamente al incumbente en precios y productos en un proceso de apertura de un determinado sector puede agravar la situación porque, si bien puede resultar atractiva para fomentar la entrada a corto plazo, en el largo plazo, los costes de la regulación asimétrica a menudo superan sus beneficios. Armstrong y Sappington (2006, p. 349) señalan las siguientes limitaciones: a) el riesgo de entrada de *cream-skimming* inducidos por las subvenciones; b) riesgo de entrada de competidores

---

<sup>4</sup> Directiva 2008/6 CE, considerando 24.

ineficientes con el consiguiente aumento de los costes de la industria; c) privación a los consumidores de las ventajas de la competencia.

Ante la amenaza de entrada de competidores, un operador no regulado asimétricamente en precios, puede adoptar como una estrategia de retención de clientes la reducción de los precios.

Entendemos por costes de retención aquellos costes en que incurre el incumbente a través de diversas alternativas de descuentos, premios a la lealtad, etc., orientados a impedir el abandono del cliente. Otra alternativa posible, si no está restringido asimétricamente en productos, es la oferta de nuevos productos, con prestaciones más atractivas y con mejor calidad. Así, por ejemplo, la retención de clientes en el sector postal a través de descuentos sobre la cantidad, equivalentes a una discriminación de precios de segundo grado, es una práctica extendida, aunque constantemente sometida al escrutinio del regulador, como los recientes casos de La Poste (Francia), bpost (Bélgica) y el Servicio Postal de EE.UU. (USPS) (Crew y Kleindorfer (2012, p. 3).

Otras estrategias de defensa pueden centrarse en un programa de reducción de costes o competir vigorosamente en la captación de grandes clientes con precios agresivos. Ésta ha sido, de acuerdo con Cohen y otros (2007), la respuesta del operador sueco cuando se liberalizó aquel mercado postal.

Una tercera alternativa consiste en la defensa de su cuota de mercado diferenciando sus servicios sobre una o más dimensiones de la calidad y no solamente sobre estrategias de precios (Jaag y otros, 2012, p. 244). La mejora de todas o de algunos de los parámetros de la calidad supone un aumento de los costes del incumbente, pudiendo ser considerados tales costes como un intento de satisfacer a sus clientes y, por tanto, de retenerlos frente a la atracción de los competidores. En este sentido, los costes inherentes a la mejora de la calidad con la intención de no perder al cliente pueden ser considerados como costes de retención en nuestro trabajo. No obstante, como señalan Crew y Kleindorfer (2009, 3), la naturaleza multidimensional de la calidad surge no solamente de atributos determinísticos, sino también a causa de efectos aleatorios. La presencia de tales efectos aleatorios, que pueden incluir factores completamente exógenos al operador, hacen complejo el control de la calidad y dificultan la aplicación de un mecanismo tan sencillo como la exigencia de un mínimo de calidad, con penalizaciones por el incumplimiento y premios por su superación. Por otra parte, la dimensión aleatoria de la calidad hace más difíciles su medición y la fijación de los precios del servicio.

No resulta extraño, pues, que el uso de descuentos aparezca como la forma natural de defensa del el ex-monopolista para defender su cuota de mercado, aunque las Directivas establecen importantes restricciones sobre los precios a cualquier operador dominante, en defensa del servicio universal, a saber: i) precios asequibles para todos los usuarios; ii) orientación de precios a los costes de prestación del servicio; iii) transparencia y no discriminación<sup>5</sup>; iv) imputación separada de los costes a los servicios incluidos y excluidos del servicio universal..

Las principales modalidades de descuentos que se practican en el sector postal con el objetivo de retener a los clientes (sobre todo a los principales clientes) son:

a) Descuentos sobre el volumen. Es un tipo de descuento que refleja economías de escala ligadas a los grandes volúmenes de envíos. En industrias de red, es frecuente una tarifa de dos partes: un componente plano independiente del volumen, y un componente variable. A mayor demanda, menor precio medio.

b) Descuentos sobre cifra de ventas de un determinado producto o servicio realizadas a cada cliente. El descuento es disfrutado por aquellos clientes que en un determinado período (p.e. un año) alcanzan un determinado importe. Este tipo de descuentos puede producir un efecto positivo sobre la demanda, pues cuando el cliente se encuentra cerca del umbral establecido reforzará su compra para alcanzar el descuento. El precio medio de todo el servicio comprado es inferior al precio medio previo al descuento.

c) Descuento sobre la cifra total de ventas realizadas a un cliente en el conjunto de todos los servicios prestados por el proveedor. Este tipo de descuento se orienta a la disuasión del cliente de comprar a otros competidores. Puede resultar atractivo en el sector postal en un momento como el actual en que los operadores expanden su actividad más allá del servicio estrictamente postal.

d) Descuentos por la fidelidad, que se aplican a los clientes que cubren sus necesidades enteramente con los servicios del proveedor, con independencia del importe de las compras realizadas. Los contratos que incluyen este descuento se aplica en el sector postal a clientes generadores de correo masivo y también a las pequeñas y medianas empresas.

e) Reducción de precios por trabajo compartido (*worksharing*). Tiene gran interés en el sector postal toda vez que en la actualidad se plantea la colaboración del usuario, remitente o destinatario, en la prestación de una parte del servicio postal. El remitente puede presentar los envíos debidamente identificados y/o clasificados a distintos niveles. El destinatario puede realizar “la última milla” mediante la retirada de los

---

<sup>5</sup> La Directiva 2008/6 CE exige tarifas transparentes. Las tarifas especiales ofrecidas a empresas, a remitentes de remesas masivas, a los preparadores del correo de varios usuarios... han de respetar los principios de transparencia y no discriminación, y se propondrán también a particulares y pequeñas y medianas empresas... (Art. 12).

envíos en la oficina postal o en algún punto de la ruta, evitando al operador parte de los costes del reparto domiciliario. Una adecuada combinación del principio tradicional “paga el remitente” con el principio “paga el destinatario” puede tener un impacto positivo sobre el bienestar. (Felisberto y otros, 2006).

f) Reducción de los precios en zonas rentables. Las zonas urbanas de gran concentración de población suelen ser zonas o rutas rentables. Las zonas rurales de población dispersa son deficitarias. La Directiva Postal no exige precio uniforme en todo el territorio, salvo que por razones de interés público, los estados miembros dispongan una tarifa única en todo el territorio nacional<sup>6</sup>.

Los descuentos citados tienen efectos positivos y negativos. El descuento sobre el volumen alcanzado (letra a) refleja economías de escala y provoca un recorte de los costes de producción que se traslada a los consumidores. Si el descuento se corresponde con las economías de escala alcanzadas y se aplica de manera no discriminatoria, no tiene efectos negativos sobre la competencia. Los descuentos sobre las ventas de todos los productos y los descuentos a la fidelidad (letras c y d) pueden conducir a contratos de exclusividad y limitar la competencia. En la medida en que las estrategias defensivas basadas en las políticas de precios pueden afectar negativamente al proceso de liberalización y constituirse en políticas que no fomentan la competencia en el sector, las instituciones reguladoras han de extremar los controles y los análisis de dichas prácticas, si existen.

La investigación teórica y empírica sostiene que es más costoso recuperar un cliente que retenerlo. Aunque la proporción difiere de unos estudios a otros, los costes de retención se sitúan entre el 20% y el 40% de los costes de recuperación. Adquirir un nuevo cliente puede costar cinco veces más que satisfacer y retener al cliente actual. Los costes de recuperación equivalen a los costes de cambio del cliente en su recorrido inverso.

Se sabe que las empresas pierden una proporción importante (alrededor del 10%) de los clientes cada año, que la reducción de la tasa de pérdida de clientes tiene efectos multiplicativos negativos sobre los beneficios y que existe una correlación positiva entre la tasa de rentabilidad de un cliente y la duración de la relación con el proveedor. En consecuencia, la estrategia de retención del cliente adquiere gran importancia en un sector liberalizado, como también adquiere gran importancia las políticas de reducción de los costes de cambio para facilitar la competencia en el mercado.

### 3. LOS COSTES DE CAMBIO EN LITERATURA MICROECONÓMICA ACTUAL.

Klemperer (1987b) introdujo los costes de cambio en la literatura económica. Un buen número de trabajos sobre costes de cambio se centran en modelos de duopolio en dos etapas, donde las firmas eligen entre aplicar un alto precio para extraer rentas de sus clientes o aplicar bajos precios para atraer clientes de otros competidores. Klemperer (1987a) descubre que mayores costes de cambio pueden atraer nuevos entrantes induciendo a los incumbentes al abandono de su esperanza de atraer clientes de otros incumbentes y, por lo tanto, elegir mayores precios. Farrell y Shapiro (1988), Beggs y Klemperer (1992), Padilla (1995), Anderson, Kumar y Rajiv (2004) estudian modelos de costes de cambio de horizonte infinito, con dos firmas y costes de cambio homogéneos, centrándose en la evolución de las cuotas de mercado y los efectos de los costes de cambio sobre los precios. Las consecuencias de la heterogeneidad de los costes de cambio son analizadas por Biglaiser, Crémer y Dobos (2012).

#### 3.1.- EL MODELO.

Incorporamos los costes de retención del cliente a los costes de cambio del modelo de Klemperer (1988). Se trata de un mercado que pasa de un monopolio a un mercado con dos proveedores: el incumbente y el entrante. Asumimos una función de demanda lineal y costes marginales de las dos firmas constantes e iguales. Cada cliente incurre en costes de cambio si cambia de proveedor. El incumbente incurre en costes de retención cuando intenta que el cambio no se produzca. Los costes de cambio y los costes de retención por unidad de producto son, respectivamente,  $s$  y  $r$ , siendo  $r=\lambda s$ ,  $0<\lambda<1$ . Suponemos que el entrante asume los costes de cambio y, en su caso, también los costes de retención. En caso contrario, el cliente no cambiará de proveedor. Adicionalmente establecemos el supuesto según el cual entrante e incumbente asumen, respectivamente, los costes de cambio y los costes de retención.

Sea  $f(p) = a - bq$  la función de demanda;  $c_I = c_E = c$  el coste marginal de cada una de las firmas;  $s$  el coste de cambio y  $r$  el coste de retención.

Como en Klemperer (1988), asumimos que si el potencial entrante decide entrar sigue un único período de competencia en cantidades Cournot-Nash, en el cual el incumbente y el entrante eligen cantidades  $q_I$  y  $q_E$ .

---

<sup>6</sup> Directiva 2008/6 CE, artículo 12.

La segunda y tercera columnas de la tabla 2 recogen los resultados de Klemplerer (1988) correspondientes al equilibrio en la situación de monopolio y en la situación de duopolio considerando únicamente costes de cambio.

La ampliación del modelo de Klemplerer (1988) con la introducción de los costes de retención  $r=\lambda s$  ( $0<\lambda<1$ ) modifica las condiciones del equilibrio. En este caso, bajo el supuesto de que el entrante atraerá un cliente si asume los costes de cambio y los de retención:

$p_I = a - b(q_I + q_E) - r$ ;  $p_E = a - b(q_I + q_E) - s - r$ . De la condición de igualdad entre coste marginal e ingreso marginal resultan las dos funciones de reacción:

$$2bq_I + bq_E = a - c - r$$

$$bq_I + 2bq_E = a - c - s - r$$

cuya intersección nos permite conocer las cantidades del incumbente y del entrante en el equilibrio:

$q_I = \frac{1}{3b}(a - c + s - r)$  y  $q_E = \frac{1}{3b}(a - c - 2s - r)$ . Los precios de las firmas son:  $p_I = \frac{1}{3}(a + 2c + s - r)$  y  $p_E = \frac{1}{3}(a + 2c - 2s - r)$ , es decir  $p_E = p_I - s$ .

La entrada se producirá solamente si  $s < \frac{a-c-r}{2}$ . Como  $r>0$ ,  $\frac{a-c-r}{2} < \frac{a-c}{2}$ , es decir, el competidor entrará en el mercado con un umbral de costes de cambio inferiores a los correspondientes al supuesto de ausencia de costes de retención. Para costes de cambio conocidos, el umbral de entrada es más restrictivo cuanto mayores sean los costes de retención como proporción de aquéllos.

Los beneficios de las empresas, incumbente y entrante, son, respectivamente,  $\pi_I = \frac{1}{9b}(a - c + s - r)^2$  y  $\pi_E = \frac{1}{9b}(a - c - 2s - r)^2$ . El excedente del consumidor  $Ex = \frac{1}{18b}(2a - 2c - 2r - s)^2$

Si definimos el bienestar como la suma de los beneficios empresariales y el excedente del consumidor, resulta:

$$W'' = \pi_I + \pi_E + Ex = \frac{1}{18b}[8(a - c)^2 - 16r(a - c) + 8s(c - a + r) + 8r^2 + 11s^2]$$

La cuarta columna de la tabla 2 muestra los resultados del equilibrio del incumbente y del entrante con costes de cambio y de retención.

Tabla 2. Resultados en el equilibrio Cournot-Nash con costes de cambio y de retención					
	Monopolio	Entrada con costes de cambio		Entrada con costes de cambio y retención	
		Incumbente	Entrante	Incumbente	Entrante
Q	$\frac{1}{2b}(a - c)$	$\frac{1}{3b}(a - c + s)$	$\frac{1}{3b}(a - c - 2s)$	$\frac{1}{3b}(a - c + s - r)$	$\frac{1}{3b}(a - c - 2s - r)$
P	$\frac{a + c}{2}$	$\frac{1}{3}(a + 2c + s)$	$\frac{1}{3}(a + 2c - 2s)$	$\frac{1}{3}(a + 2c + s - r)$	$\frac{1}{3}(a + 2c - 2s - r)$
$\pi$	$\frac{1}{4b}(a - c)^2$	$\frac{1}{9b}(a - c + s)^2$	$\frac{1}{9b}(a - c - 2s)^2$	$\frac{1}{9b}(a - c + s - r)^2$	$\frac{1}{9b}(a - c - 2s - r)^2$
Ex	$\frac{(a - c)^2}{8b}$	$\frac{1}{18b}(2a - 2c - s)^2$		$\frac{1}{18b}(2a - 2c - 2r - s)^2$	
W	$\frac{3(a - c)^2}{8b}$	$\frac{1}{18b}(8(a - c)^2 + 11s^2 - 8(a - c)s)$ <i>Mín. si <math>s = \frac{4(a-c)}{11}</math></i>		$\frac{1}{18b}[8(a - c)^2 - 16r(a - c) + 8s(c - a + r) + 8r^2 + 11s^2]$ <i>Mín. si <math>s = -\frac{4(a-c)(1+2\lambda)}{8\lambda(1+\lambda)+11}</math>, <math>\lambda = \frac{r}{s}</math></i>	
Ent	-	$s < \left(\frac{a - c}{2}\right)$		$s < \frac{a - c - r}{2}$	

### 3.2. El entrante asume los costes de cambio y el incumbente asume los costes de retención.

En el supuesto de que el entrante asuma los costes de cambio y que el incumbente asuma los costes de retención, que resulta plausible en nuestro planteamiento, la tabla 3 recoge los resultados del equilibrio Cournot-Nash para este caso.

Tabla 3. Resultados Cournot-Nash: $s$ entrante y $r$ incumbente		
	Incumbente	Entrante
Cantidad	$\frac{1}{3b}(a - c + s - 2r)$	$\frac{1}{3b}(a - c - 2s + r)$
Precios	$\frac{1}{3}(a + 2c + s - 2r)$	$\frac{1}{3}(a + 2c - 2s + r)$
Beneficio	$\frac{1}{9b}(a - c + s - 2r)^2$	$\frac{1}{9b}(a - c - 2s + r)^2$
Exc. consumidor	$\frac{1}{18b}(4(a - c)^2) + (s + r)(c - a) - 5s^2 + 8sr - 5r^2$	
Bienestar social	$\frac{1}{18b}(8(a - c)^2) + 5(s + r)(c - a) + 5r^2 + s(5s - 8r)$	
Entrada	$s < \frac{a - c + r}{2}$	

Elaboración propia.

### 3.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR.

El excedente del consumidor cuando entrante e incumbente asumen, respectivamente, los costes de cambio y los costes de retención es superior al de todos los demás casos, para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada. El excedente del consumidor del duopolio con sólo costes de cambio es superior al correspondiente a la situación de monopolio para todo  $s$  que cumpla  $0 < s < \frac{a-c}{2}$ . Asimismo, es superior al correspondiente a la situación de duopolio con costes de cambio y retención, para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada, es decir,  $0 < s < \frac{a-c-r}{2}$ . Por último, el excedente del consumidor del duopolio con costes de cambio y retención soportados por el entrante es superior al correspondiente al del monopolio si  $s < \frac{a-c}{2} - 2r$ , inferior si  $s > \frac{a-c}{2} - 2r$ , e igual si  $s = \frac{a-c}{2} - 2r$ .

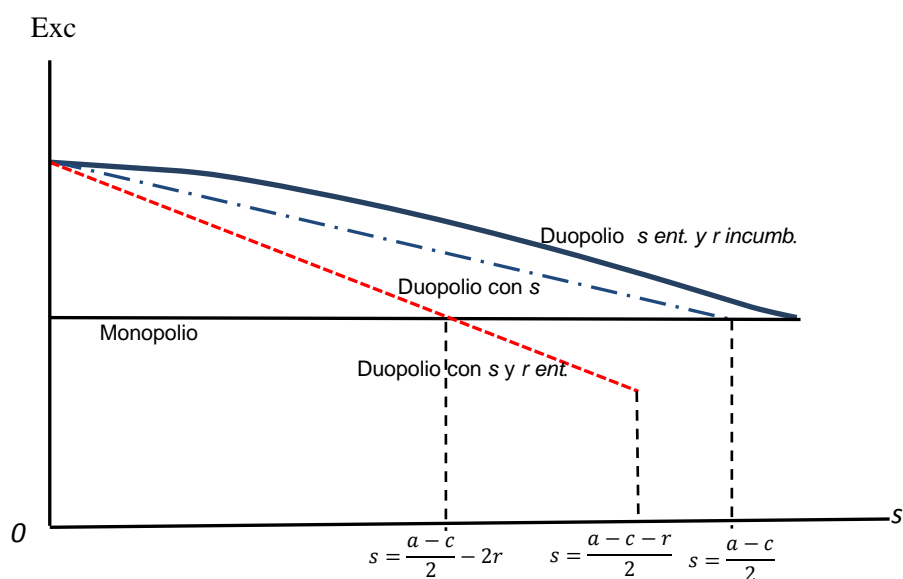


Figura 1. El excedente del consumidor. *Elaboración propia*

Como cabría esperar, el excedente del consumidor mejora con la entrada de un competidor en el sector postal monopolizado para todo coste de cambio que cumpla la condición de entrada, como muestra la figura 1. No obstante, el excedente del consumidor adopta una tendencia decreciente a medida que aumentan los costes de cambio. Cuando consideramos los costes de retención y de cambio, en el supuesto de que el entrante asuma ambos costes, el excedente del consumidor puede incluso ser inferior al correspondiente a la situación de monopolio para valores elevados de los costes de cambio próximos a la condición de entrada. La reducción de los costes de cambio de proveedor (y de retención) favorece el excedente del consumidor en todo caso. En consecuencia, en las políticas orientadas al fortalecimiento de la competencia en el proceso de liberalización del sector postal (y de otros servicios), el regulador deberá promover la reducción de los costes de cambio. Más arriba se señalaron las medidas más importantes contempladas en las tres Directivas Postales orientadas la reducción de dichos costes. La figura 1 muestra el comportamiento del excedente del consumidor en los cuatro escenarios contemplados.

### 3. 4. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL BIENESTAR EN LAS CUATRO SITUACIONES.

Si denominamos  $W$ ,  $W'$ ,  $W''$  y  $W'''$  a los niveles de bienestar del monopolio, duopolio con costes de cambio, duopolio con costes de cambio y de retención soportados por el entrante y duopolio con costes de cambio y retención soportados por el entrante y el incumbente, respectivamente, podemos establecer que:

- a)  $W' > W''$ . El bienestar con sólo costes de cambio es superior al bienestar con costes de cambio y retención, para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada.

Si comparamos el bienestar con costes de cambio ( $W'$ ) y con costes de cambio y retención ( $W''$ ) con los de monopolio ( $W$ ), resulta:

- b)  $W' = W$  si  $s = \frac{5(a-c)}{22}$  y si  $s = \frac{(a-c)}{2}$ ;  $W' > W$  si  $s < \frac{5(a-c)}{22}$ ;  $W' < W$  si  $s > \frac{5(a-c)}{22}$ .

- c)  $W'' = W$  si  $s = \frac{4}{11}(a-c-r) - \frac{3}{22}((a-c)^2 + 64r(a-c) - 32r^2)^{\frac{1}{2}}$

$W'' > W$  si  $s < \frac{4}{11}(a-c-r) - \frac{3}{22}((a-c)^2 + 64r(a-c) - 32r^2)^{\frac{1}{2}}$ ;  $W'' < W$ , en caso contrario.

El nivel mínimo del bienestar con costes de cambio se alcanza cuando  $s = \frac{4(a-c)}{11}$ .

El nivel mínimo del bienestar con costes de cambio y de retención se alcanza cuando  $s = -\frac{4(a-c)(1+2\lambda)}{8\lambda(1+\lambda)+11}$ , donde  $\lambda$  es la relación entre el coste de retención y el coste de cambio (recordemos que  $r=\lambda s$ ).

- d) La comparación del bienestar  $W'''$ , cuando incumbente y entrante asumen costes de retención y de cambio, respectivamente, con las otras situaciones, nos permite establecer que:

- d.1.  $W''' > W'$  si  $s < \frac{3c-3a-5\lambda c+5\lambda a}{5\lambda^2-6-8\lambda}$ , donde  $\lambda=s/r$

- d.2.  $W''' > W''$  para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada

- d.3.  $W'''$  es lineal y decreciente con  $s$ .

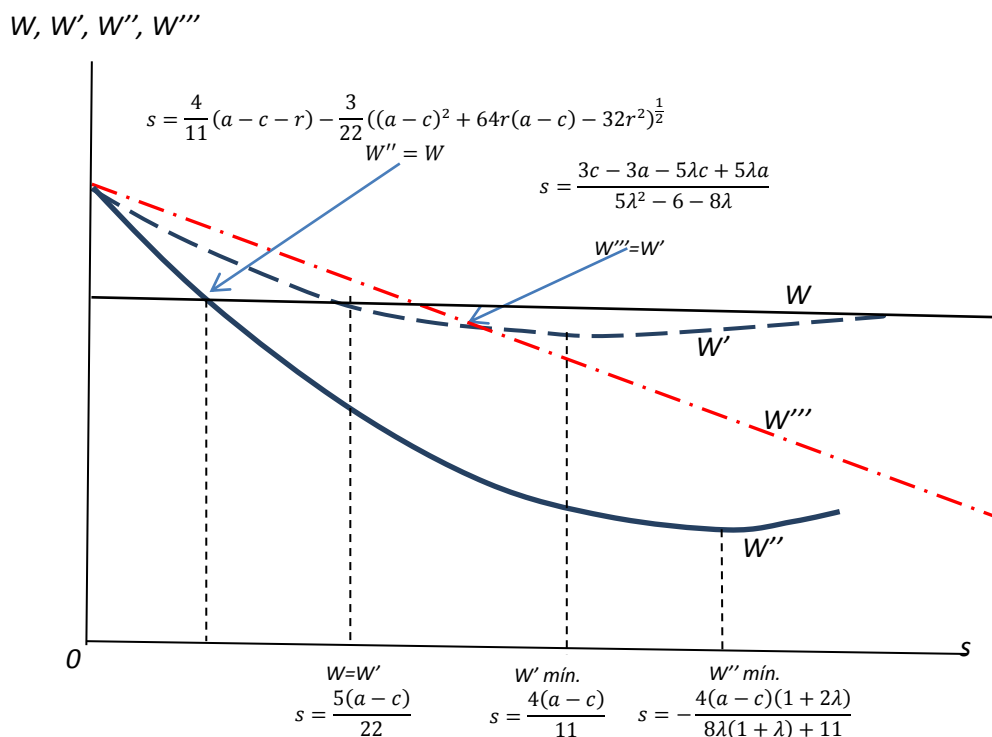


Figura 2. El comportamiento del bienestar  $W$ ,  $W'$ ,  $W''$  y  $W'''$   
Elaboración propia.

En la figura 2 se representa el comportamiento del bienestar social en función del coste de entrada en los cuatro supuestos de nuestro trabajo. Esta figura nos permite observar que el bienestar social, como suma del excedente del consumidor y de los beneficios de las firmas puede ser superior al propio del monopolio para valores pequeños de los costes de cambio. A medida que los costes de cambio aumentan, el nivel de bienestar social descende en todos los casos de duopolio, y puede resultar inferior al propio del monopolio. Si existen costes de retención soportados por el entrante, el comportamiento del bienestar (línea continua) es similar, si bien el bienestar es menor debido a la presencia de dichos costes. La razón que explica el descenso del bienestar por debajo de la situación propia del monopolio es la caída de los beneficios de las firmas y el efecto negativo que el crecimiento de dichos costes ejerce sobre el excedente del consumidor. Con costes de cambio, la suma de los beneficios de las dos firmas es siempre inferior a los beneficios del monopolista. Si el bienestar social, en este mismo supuesto, es superior a la situación monopolística, para

determinados niveles de los costes de cambio, se debe al aumento del excedente del consumidor inducido por la entrada competitiva. Los costes de retención, tal como han sido considerados en nuestro modelo, reducen más los beneficios de las firmas, el excedente del consumidor y el bienestar social. Por último, en el supuesto de que entrante e incumbente soporten costes de cambio y de retención, respectivamente, el bienestar social ( $W'''$ ) es superior al del monopolio para costes de cambio reducidos e inferior cuando los costes de cambio superan los límites calculados. Lo mismo podemos decir respecto de la comparación entre  $W'''$  y  $W'$ .

### 3. 5. EL ANÁLISIS DEL BENEFICIO CONJUNTO DE LAS FIRMAS.

La tercera columna de la tabla 4 muestra el beneficio total de las firmas en las diferentes situaciones contempladas e nuestro trabajo.

Tabla 4. Oferta total y beneficio conjunto de las firmas en el equilibrio Cournot-Nash		
Supuesto	Cantidad total	Beneficio conjunto
Monopolio	$\frac{1}{2b}(a - c)$	$\frac{1}{4b}(a - c)^2$
Duop. con $s$ entrante	$\frac{1}{3b}(2a - 2c - s)$	$\frac{1}{9b}(2(a - c)^2 - 2as + 2cs + 5s^2)$
Duop. con $s$ y $r$ entrante	$\frac{1}{3b}(2a - 2c - s - 2r)$	$\frac{1}{9b}(2(a - c)^2) + (a - c)(-2s - 4r) + 5s^2 + 2sr + 2r^2)$
Duop. $s$ entr $r$ incumb.	$\frac{1}{3b}(2a - 2c - s - r)$	$\frac{1}{9b}(2(a - c)^2) + 2(s + r)(c - a) + 5s^2 - 8sr + 5r^2)$

*Elaboración propia*

La comparación de los beneficios en los cuatro supuestos arroja los siguientes resultados: en primer lugar, el beneficio del monopolista es superior a cualquiera de las tres situaciones de duopolio contempladas en nuestro trabajo; en segundo lugar, el beneficio conjunto de las firmas cuando se contemplan únicamente los costes de cambio es superior al correspondiente a las situaciones en las que se introducen costes de retención, con independencia de la firma que los soporta. Por último, cuando se compara el beneficio conjunto correspondiente al duopolio donde el entrante asume  $s$  y  $r$  frente al duopolio en el que entrante e incumbente asumen, respectivamente,  $s$  y  $r$ , se observa que este último es superior cuando  $s < -2\frac{a-c}{110+3\lambda}$ , e inferior cuando  $s > -2\frac{a-c}{110+3\lambda}$ , donde  $\lambda$  es la relación  $r/s$ . En todos los casos de duopolio contemplados, el beneficio conjunto es decreciente con  $s$ , hasta alcanzar un mínimo, a partir del cual el beneficio es creciente para valores de  $s$  que cumplan la condición de entrada. La figura 1 nos muestra el decrecimiento lineal continuo del excedente del consumidor a medida que aumentan los costes de cambio y, en su caso, los de retención en todos los supuestos de duopolio. La figura 2 nos permite observar el comportamiento del bienestar social. Éste sigue una evolución lineal decreciente en el caso del duopolio donde incumbente y entrante asumen, respectivamente, los costes de retención y los de cambio de proveedor. Sin embargo el bienestar tiene un comportamiento decreciente hasta un determinado valor de  $s$  que lo hace mínimo en los otros dos casos de duopolio, para crecer para valores de  $s$  superiores. La evolución del excedente del consumidor y del bienestar social (figuras 1 y 2) es coherente con el comportamiento del beneficio conjunto de las firmas en los casos de duopolio contemplados, tal como muestra la figura 3. Los mínimos respectivos de las tres curvas de esta figura 3 se expresan en la tabla 5.

Tabla 5. Beneficio mínimo de las firmas en los cuatro escenarios en el equilibrio Cournot-Nash	
Supuesto	Beneficio mínimo <sup>(1)</sup>
Monopolio	---
Duop. con $s$ entrante	$s = \frac{a - c}{5}$
Duop. $s$ y $r$ entrante	$s = -\frac{(c - a)(2\lambda + 1)}{5 + 2\lambda(1 + \lambda)}$
Duop. $s$ entrante y $r$ incumb.	$s = \frac{(1 + \lambda)(a - c)}{5 - 8\lambda + 5\lambda^2}$

*Elaboración propia*

La figura 3 nos permite observar el comportamiento del beneficio conjunto de las firmas y su comparación entre sí así como con el beneficio correspondiente al monopolio.

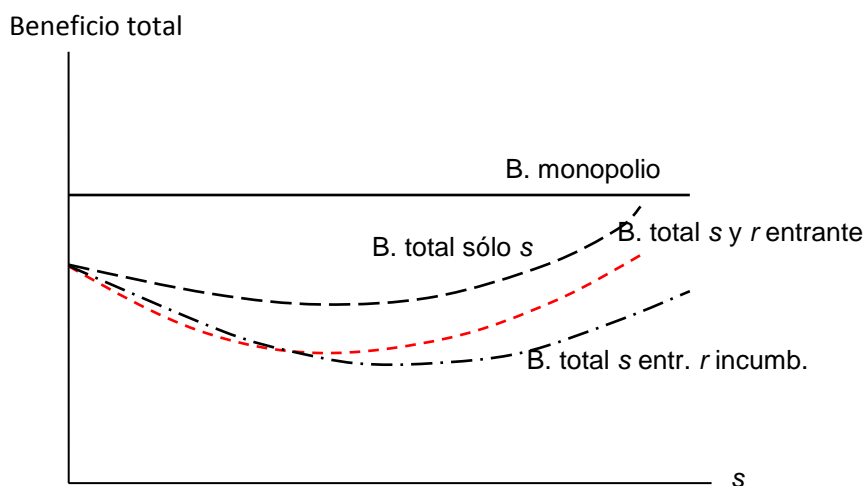


Figura 3. El beneficio conjunto de las firmas  
*Elaboración propia*

### 3.6. EL ANÁLISIS DE LA CANTIDAD OFRECIDA POR LAS FIRMAS.

La cantidad ofrecida conjuntamente por las dos firmas es mayor en el supuesto de duopolio con sólo costes de cambio que en el caso del monopolio, para todo  $s$  inferior a la condición de entrada. A su vez, es superior a las dos restantes situaciones de duopolio para todo  $s$ . En efecto,  $Q_{es,i} = \frac{1}{3b}(2a - 2c - s)$ , es mayor que las correspondientes a cada uno de los otros casos de duopolio, para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada para cada supuesto. En concreto,  $Q_{es,i} - Q_{(es,ir)} = \frac{1}{3} \frac{r}{b} > 0$  y  $Q_{es,i} - Q_{(esr,i)} = \frac{2r}{3b} > 0$ . En resumen:  $Q_{es,i} > Q_{(ir,es)} > Q_{(ers)}$ .

La cantidad total ofrecida por las firmas cuando incumbente y entrante soportan, respectivamente,  $r$  y  $s$  es  $Q_{(ir,es)} = \frac{1}{3} \left( \frac{2a - 2c - r - s}{b} \right)$ . Por su parte, la cantidad ofrecida cuando el entrante soporta  $s$  y  $r$  es  $Q_{(ers)} = \frac{1}{3} \left( \frac{2a - 2c - 2r - s}{b} \right)$ . Si restamos la segunda a la primera resulta  $Q_{(ir,es)} - Q_{(ers)} = \frac{1}{3} \frac{r}{b} > 0$ . Por lo que  $Q_{(ir,es)} > Q_{(ers)}$  para todo  $s$  que cumpla la condición de entrada.

Respecto de la cantidad de monopolio, como ya se indicó, ésta es inferior a la correspondiente al supuesto de sólo costes de cambio, para todo  $s$ , pero para elevados valores de  $s$ , próximos al límite de la condición de entrada en los dos restantes casos, puede ser superior. La cantidad ofrecida por el duopolio es decreciente con la existencia de costes de cambio y de costes de retención, lo que debe constituir una preocupación para las autoridades reguladoras.

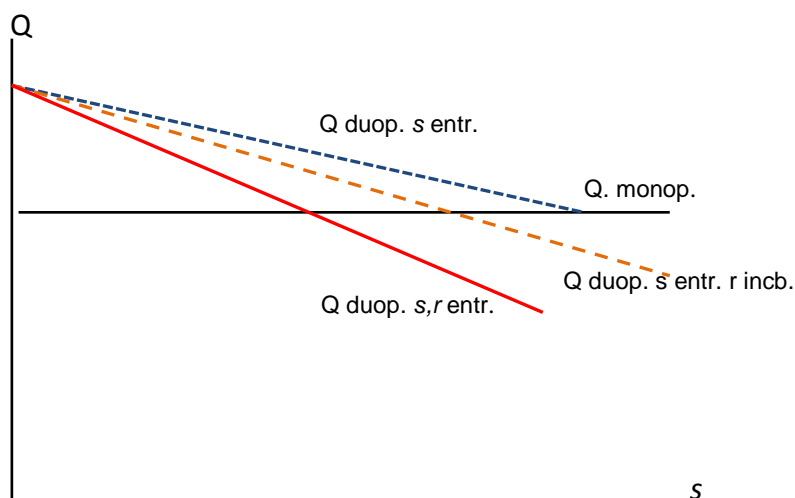


Figura 4. La cantidad ofrecida en el equilibrio. *Elaboración propia*

La figura 4 representa la evolución de las cantidades para el supuesto de monopolio, duopolio con costes de cambio, duopolio con costes de cambio y de retención soportados por el entrante y duopolio donde el



entrante asume el coste de cambio y el incumbente el coste de retención. La segunda columna de la tabla 4 muestra las cantidades totales ofrecidas por las firmas en los distintos supuestos contemplados.

#### 4. CONCLUSIONES.

En primer lugar, el proceso de liberalización del sector postal europeo, iniciado hace casi veinte años, no ha generado la entrada suficiente de operadores que nos permita afirmar que el mercado postal europeo se desenvuelve en un marco plenamente competitivo y que, por lo tanto, las políticas adoptadas para potenciar una vigorosa competencia a largo plazo en el sector no han dado sus frutos hasta el momento. A este resultado pueden haber contribuido tres factores: por una parte, la propia naturaleza del mercado postal fuertemente amenazado por el progreso de las tecnologías de la comunicación y de la información; por otra, la crisis económica duradera que provocó una caída del volumen de envíos postales lo que contribuyó a reducir los impulsos necesarios para la entrada exitosa en un negocio postal en declive; por último, la debilidad y la lentitud en la adaptación y aplicación de algunas políticas de liberalización adoptadas, sobre todo en materia de regulación del acceso a la red postal.

En segundo lugar, los operadores preexistentes, herederos de un régimen de naturaleza monopolística, generalmente de propiedad pública, han adoptado estrategias de defensa de la cuota de mercado mediante la renegociación de los contratos con los principales clientes, la práctica de descuentos e incluso la celebración de contratos con rasgos de exclusividad. La presentación de recursos ante las autoridades nacionales de reglamentación y ante tribunales de la competencia, unidos al retardo en la resolución de tales conflictos, funcionaron a modo de desincentivo para la entrada de competidores. En buena medida, la entrada consistió en prácticas de descremado del mercado, aprovechando la rentabilidad de las zonas de gran concentración de la población y las rutas o segmentos del mercado más rentables.

En tercer lugar, aunque las Directivas postales han regulado en materia de reducción de los costes de cambio de proveedor del servicio, tal regulación se puede considerar incipiente, y no ha entrado en profundidad en los aspectos más relevantes del acceso a la red, salvo en algunos elementos de la misma, como son los apartados postales, los servicios de reexpedición de los envíos, el sistema de códigos postales, entre otros. La regulación en estos aspectos está orientada a la reducción de los costes de cambio de proveedor, pero aún está lejos de constituirse en una política liberalizadora que promueva la competencia en el sector postal a largo plazo.

En general, la entrada en el mercado postal liberalizado se está produciendo por una pluralidad de operadores de pequeño tamaño y reducida cobertura que explotan las zonas y los productos rentables mediante prácticas próximas a lo que constituye un descremado del mercado. Un proceso de concentración, mediante la adquisición de operadores y la participación accionarial en otros, son prácticas corrientes en la actualidad. El número de grandes competidores, con cobertura de la totalidad del territorio y una relativamente baja cuota de mercado, se reduce a uno en algunos países de la U.E., como es el caso de UNIPOST en España; el City Mail en Suecia, etc. Al mismo tiempo se instalan en Europa las grandes compañías de mensajería de logística integral como son UPS, DHL, etc.

El mercado postal tradicional tiende más bien a configurarse como un duopolio, con un operador dominante (antiguo monopolio) y un entrante con pretensiones de ubicuidad, junto a los cuales actúa un conjunto de pequeñas empresas de mensajería de ámbito local que explotan las zonas de gran concentración de la población rentables y que disputan al dominante algunos clientes generadores de envíos masivos.

La regulación en materia de reducción de costes de cambio y, en su caso, la regulación de las modalidades de contratación, política de precios y descuentos del incumbente, exige una mayor profundización, pues, como se ha visto, en una situación de duopolio, la existencia de costes de cambio y/o de retención, tiene consecuencias sobre el excedente del consumidor, sobre los beneficios de las firmas y sobre el bienestar social. Tanto el excedente del consumidor como el bienestar social son mayores cuando se produce la entrada de competidores en el mercado, si bien unos costes de cambio de proveedor elevados pueden contrarrestar los efectos positivos de la entrada. En consecuencia, las autoridades de regulación deberán disponer de información completa sobre la estructura del mercado y profundizar en las políticas que favorecen la competencia a largo plazo, una de las cuales es la reducción de los costes de cambio y de información del cliente cuando decide cambiar de proveedor del servicio postal.

#### BIBLIOGRAFÍA:

ANDERSON, E., KUMAR, N. K.; RAJIV, S. (2004): A comment on: Revisiting dynamic duopoly with consumer switching costs, *Journal of Economic Theory*, 116, pp. 177-186.

- ARMSTRONG, M. S.; SAPPINGTON, D. E. (2006): Regulation, Competition and Liberalization, *Journal of Economic Literature*, vol. XLIV, pp. 326-366.
- BEGGS, A.; KLEMPERER, P. (1992): Multiperiod competition and switching costs, *Econometrica*, 60, pp. 651-666.
- BIGLAISER, G.; CRÉMER, J.; DOBOS, G. (2010): The value of switching costs, IDEI Working Papers 596, Institut d'Économie Industrielle (IDEI), Toulouse, Oct 2012.
- BURNHAM, T.A.; FRELS, J.K.; MAHAJAN, V. (2003), Consumer switching costs: A typology, antecedents, and consequences, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 31 (2), pp. 109-126.
- COHEN, R.; JONSSON, P.; ROBINSON, M.; SELANDER, S.; WALLER, J.; XENAKIS, S. (2007), The impact of competitive entry into the Swedish postal market, papel presentado al X Seminario WIK Königswinter sobre "Postal Market between Monopoly and Competition", 12-14 febrero.
- CREW, M. A.; KLEINDORFER, P. R. (2006a), Approaches to the USO under entry, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Liberalization of the postal and delivery sector*, Edward Elgar Publishing Limited, Northampton Massachusetts.
- CREW, M. A.; KLEINDORFER, P. R. (2006b), The welfare effects of entry and strategies for maintaining the USO en the postal sector, en *Progress Toward Liberalization of the Postal and Delivery Sector*, Springer, New York, pp. 3-22.
- CREW, M. A.; KLEINDORFER, P.R. (2009), Service quality, Price caps and the USO under entry, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Progress in the competitive agenda in the postal and delivery sector*, Edward Elgar Publishing Limited, Northampton Massachusetts, pp. 1-22.
- CREW, M. A.; KLEINDORFER, P. R. (2012), Non-linear pricing, volumen discounts and the USO under entry, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Multi-modal competition and the future of mail*, Edward Elgar Publishing Limited, Northampton Massachusetts, pp. 1-17.
- DIJL, P.; VAN DAMME, E.; LAROUCHE, P. (2006), Towards a liberalised postal market, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Progress Toward Liberalization of the Postal and Delivery Sector*, Springer, New York, pp. 153-162.
- DELIGONUL, S.; KIM, D.; ROATH, A.S.; CAVUSGIL, E. (2006), "The Achilles'heel of an enduring relationship: Appropriation of rents between a manufacturer and its foreign distributor", *Journal of Business Research*, 59, pp. 802-810.
- FARRELL, J.; SHAPIRO, C. (1988): Dynamic competition with switching costs, *The RAND Journal of Economics*, 19, pp. 123-137.
- HAUSER, J.; SHUGAN, S. (1983), Defensive marketing strategies, *Marketing science*, 2(4), pp. 319-360.
- JAAG, C.; DIETL, H.; TRINKNER, U.; FÜRST, O. (2012), Defending mail markets against new entrants: an application of the defender model, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Multi-modal competition and the future of mail*, Edward Elgar Publishing Limited, Northampton Massachusetts, pp. 236-246.
- JONES, M.A.; MOTHERSBAUGH, D.L.; BEATTY, S.E. (2000), Switching barriers and repurchase intentions in services, *Journal of Retailing*, 76 (2), pp. 259-274.
- JONSSON, P.; SELANDER, S. (2006), The Real Graveyard Spiral. Experiences from the Liberalized Swedish Postal Market, en Michael A. Crew y Paul R. Kleindorfer (eds), *Progress Toward Liberalization of the Postal and Delivery Sector*, Springer, New York, pp. 359-366.
- KLEMPERER, P. (1987a): Entry deterrence in markets with switching costs, Ph. D. Thesis Graduate School of Business, Stanford University.
- KLEMPERER, P. (1987b): Markets with consumer switching costs, *Quarterly Journal of Economics*, 102, pp. 375-394.

- KLEMPERER, P. (1988), Welfare effects of entry into markets with switching costs, *The Journal of industrial economics*, Vol. XXXVII (2) diciembre, pp. 159-165.
- MCAFEE, P.; MIALON, H.; WILLIAMS, M. (2004), What is a barrier to entry?, *American Economic Review*, 94 (2), pp. 461-465.
- PADILLA, A. J. (1995): Revisiting dynamic duopoly with consumer switching costs, *Journal of Economic Theory*, 67, pp. 520-530.
- PALMATIER, R. W.; DANT, R. P.; GREWAL, D.; EVANS, K.R. (2006), "Factors influencing the effectiveness of relationship marketing: A meta-analysis", *Journal of Marketing*, 70, october, pp. 136-153.
- PATEIRO RODRÍGUEZ, C. (2003), El proceso y el modelo liberalizador del sector postal en la Unión Europea. Referencia al caso de España, *Información Comercial Española. Revista de Economía*, Nº. 808, pp. 141-160.
- PATEIRO RODRÍGUEZ, C.; PRADO DOMÍNGUEZ, J. (2010), Un análisis de la transformación del servicio universal y el ámbito reservado en las políticas para la competencia del sector postal en la Unión Europea, *Gestión y Política Pública*, vol. XIX, 1, pp. 187-237.
- PATEIRO RODRÍGUEZ, C.; GARCÍA IGLESIAS, J.M.; BARREIRO VIÑÁN, J.M. (2013), Las dimensiones territoriales urbana e interurbana de la liberalización del sector postal y cuestiones de ineficiencia del acceso a la red, *Urban Public Economics Review*, 17, pp. 78-105.
- PATTERSON, P.G.; SMITH, T. (2003), A cross-cultural study of switching barriers and propensity to stay with service providers, *Journal of Retailing*, 79, pp. 107-120.
- PRADO-DOMÍNGUEZ, A.J.; PATEIRO RODRÍGUEZ, C.; GARCÍA IGLESIAS, J.M. (2012), La prestación del servicio postal universal, ¿conlleva un riesgo inexorable de quiebra?, *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, Vol. XVIII, Nº 1, pp. 9-23.
- REINARTZ, W.J.; KUMAR, V. (2003), The impact of customer characteristics on profitable lifetime duration, *Journal of Marketing*, 67 (January), pp. 77-99.
- SHARMA, N.; PATTERSON, P.G. (2000), Switching costs, alternative attractiveness and experience as moderators of relationship commitment in professional, consumer services, *International Journal of Service Industry Management*, 11 (5), pp. 470-490.
- STIGLER, G. J. (1968), Barriers to entry, economies of scale, and firm size, en *The organization of Industry*, George J. Stigler, (ed), Homewood, IL: Irwin.
- VALENZUELA, F; PEARSON, D.; EPWORTH, R. (2005), Influence of switching barriers on service recovery evaluation, *Journal of Service Research*, Special Issue, December, pp. 239-257.
- VARELA NEIRA, C.; VÁZQUEZ CASIELLES, R.; IGLESIAS ARGÜELLES, V. (2009), Comportamiento de abandono de la relación de un cliente con la empresa en un contexto de fallo y recuperación del servicio, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 40, septiembre, pp. 143-170.
- WHITE, L.; YANAMANDRAM, V. (2007), A model of customer retention of dissatisfied business services customers, *Managing Service Quality*, 17 (3), pp. 298-316.

# OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS ORIENTADAS AL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN

**BEATRIZ CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Departamento de Economía  
Universidad de Extremadura  
Avda. de Elvas, s/n, 06006 Badajoz (España)

e-mail: [bcorchue@unex.es](mailto:bcorchue@unex.es)

Teléfono: 0034 924 289520

**ADÃO CARVALHO**

Escola de Ciências Sociais  
Departamento de Economia / CEFAGE-UE  
Universidade de Évora  
Largo dos Colegiais, 2  
7000-803 Évora  
Portugal

e-mail: [acarvalho@uevora.pt](mailto:acarvalho@uevora.pt)

Teléfono: 00351 266 740 800

## Resumen

En el contexto de la globalización, la innovación es una fuente de crecimiento de las economías y elemento clave de competitividad de las empresas, consideradas agentes fundamentales en los sistemas de innovación. La innovación establece un vínculo muy estrecho entre el contexto legal y el contexto social en que se desarrolla lo que implica hacer un esfuerzo para determinar su papel en el ámbito económico sin olvidar el ambiente geográfico en que se desenvuelve. El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico de la innovación en las empresas extremeñas con el fin de extraer un perfil que sea útil para el diseño de políticas públicas de apoyo a la misma. Para ello, se ha elaborado una encuesta *ad-hoc* centrada en cuestiones no contempladas en otras encuestas de innovación. El análisis de los datos pone de manifiesto una escasa disposición a innovar en las empresas no innovadoras si bien la innovación es generalmente considerada un elemento esencial de competitividad. Las empresas innovadoras detectan la presencia de barreras para innovar destacando la percepción de una falta de apoyo por parte de las administraciones públicas. En contraste con ello, la mayoría de las empresas desconocen las políticas de innovación en forma de ayudas de carácter financiero (subvenciones e incentivos fiscales) siendo su conocimiento y, especialmente, su utilización, escasa en las empresas innovadoras. Al preguntar por acciones concretas que las empresas demandarían a la administración destaca que, además de más ayudas de carácter financiero, solicitan más asesoramiento personalizado y jornadas de información. La creación de la figura de mediadores de innovación se perfila como una de las medidas que, además de simplificar y aumentar el número de ayudas de carácter financiero, es lo que se está demandando para incrementar no solo la disposición a innovar sino también el esfuerzo innovador.

*Palabras clave:* Innovación, barreras a la innovación, políticas públicas de innovación, empresas extremeñas

*Área Temática:* Economía industrial y de servicios.

## **Abstract**

In the globalization context, innovation is an important source of economic growth and a key of firms' competitiveness, considered the main agent of the innovation systems. Innovation establishes a close link between the legal and the social context in which it develops implying an effort to determine its role in the economy without overlooking the geographical environment in which it operates. The main objective of this paper is to analyze the innovation in the firms of the region of Extremadura (Spain) to obtain a suitable profile for the design of innovation policies in order to support it. In this sense, we have elaborated an *ad hoc* survey with some specific questions. Although innovation is generally considered an essential element of competitiveness, the analysis of the data reveals an unwillingness to innovate in non-innovative firms. Innovative firms detect the presence of barriers to innovate highlighting the perceived lack of support from government. In contrast, most companies ignore innovation policies in the form of financial support (subsidies and tax incentives), being the knowledge about these incentives and the use of them very scarce by the innovative firms. When ask what specific actions could be demanded from public policies, firms look for more personalized advice and information about technology and innovation, besides more financial support. In addition to simplifying and increasing the number of financial support, the creation of the figure of innovation's mediator may be a convenient measure to increase not only the willingness to innovate but also the innovative effort.

*Key Words:* Innovation, barriers to innovation, innovation public policies, Extremadura firms

*Thematic Area:* Industrial and service economy.

# 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la globalización, la innovación es una fuente de crecimiento de las economías y elemento clave de competitividad de las empresas, consideradas agentes fundamentales en los sistemas de innovación.

A nivel macroeconómico, las innovaciones producidas en un sector incrementan la productividad de otros sectores (*spillovers* tecnológicos)<sup>1</sup> y permiten la creación de ventajas comparativas a nivel internacional<sup>2</sup>, de forma que se incrementa el bienestar general de las economías. A nivel microeconómico, el crecimiento fruto de la innovación genera un incremento de la renta nacional que permite aumentar la inversión incentivando la productividad y la competitividad de las empresas<sup>3</sup> lo que comporta crear productos con mayor valor, una disminución de los precios de bienes y servicios ofrecidos, e incrementa la satisfacción de los consumidores, así como refuerza su papel en el ámbito internacional<sup>4</sup>. Una economía basada en la innovación y el conocimiento es una economía que se desarrolla más gracias a que las ideas que se transforman en innovaciones incrementan la producción y ello genera crecimiento.

Asimismo, la innovación establece un vínculo muy estrecho entre el contexto legal y el contexto social en que se desarrolla lo que implica hacer un esfuerzo para determinar, por un lado, su papel en el ambiente económico sin olvidar, por otro lado, el ambiente geográfico en que se desenvuelve. Existe, en este sentido, consenso en el hecho de que la innovación desempeña un papel determinante en la capacidad competitiva a medio y largo plazo de las empresas y territorios (Porter, 1990; Castillo y Crespo, 2011). Asimismo, la proximidad (geográfica, institucional, cultural, etc.) entre los distintos agentes de innovación en un territorio facilita el establecimiento de estrechas relaciones interpersonales, interempresariales e intersectoriales que concluyen en la creación, adquisición, acumulación y aplicación de conocimiento (González-Pernía y otros, 2009; Asheim y Isaksen, 2002; Lundvall, 1992). Las regiones españolas recientemente han reconocido la importancia que tienen en su capacidad de gestionar sus sistemas de innovación y en la asignación de recursos para el estímulo de la capacidad de innovación (Asheim y Coenen, 2006; Lundvall y Borrás, 1997).

El objetivo principal de este trabajo es realizar un diagnóstico de la actividad innovadora de las empresas extremeñas incidiendo principalmente en la percepción de los beneficios y obstáculos que declaran encontrar las empresas a la hora de innovar con el fin de extraer un perfil que sea útil para el diseño de políticas públicas, especialmente regionales, de apoyo a la misma. El estudio de los obstáculos

---

<sup>1</sup> Son numerosos los estudios los que ponen de manifiesto la influencia del capital tecnológico sobre el crecimiento de la productividad. Como ejemplo, se puede consultar Griliches (1979).

<sup>2</sup> Consultar, por ejemplo, el estudio de Grossman y Helpman (1990).

<sup>3</sup> García-Olaverri y Huerta (1999), por ejemplo, realizan un estudio en el cual comprueban que las empresas más competitivas son las que tienen un perfil tecnológico más avanzado y consiguen mayores niveles de productividad.

<sup>4</sup> El trabajo de Durán (1997) muestra la existencia de una relación positiva entre las ventajas comparativas y su proyección exterior de las empresas innovadoras. El estudio de Molero (1998) pone de manifiesto, asimismo, el mayor grado de internacionalización de las empresas que tienen una mayor intensidad innovadora.

adquiere un gran interés para el diseño de políticas públicas destinadas a incrementar el número de empresas innovadoras y el esfuerzo innovador. Detectar los obstáculos es un paso imprescindible a la hora de articular las actuaciones públicas a todos los niveles. El estudio resulta novedoso en un doble sentido pues, por un lado, en nuestro conocimiento, no existe ningún estudio previo que analice en conjunto estas cuestiones para la economía extremeña y, por otro lado, constituye un aspecto interesante de analizar y comparar con otras regiones españolas.

Para ello, se ha elaborado una encuesta *ad-hoc* que añade algunas cuestiones no contempladas en otras encuestas de innovación. Este trabajo analiza la muestra obtenida y permite extraer una serie de conclusiones relativas a la caracterización de las empresas extremeñas en general, su comparación con las empresas innovadoras y ciertas pautas de conducta y percepciones respecto a su comportamiento innovador y el uso de las ayudas públicas a la innovación.

El trabajo se organiza como sigue: la siguiente sección enmarca el estudio y concede una especial importancia al papel que las empresas representan en los sistemas de innovación; la sección 3 presenta el cuestionario partir del cual se ha obtenido una muestra representativa de empresas extremeñas; la sección 4 se centra en el análisis de las principales características de las empresas extremeñas innovadoras; la sección 5 resume la percepción de las empresas hacia los beneficios y principales ventajas que reporta la innovación; la sección 6 analiza los obstáculos a la innovación que son percibidos por las empresas extremeñas; la sección 7 analiza el uso de las políticas públicas en la región y la demanda de políticas públicas por las empresas; finalmente, en la sección 8 se realizan algunas reflexiones sobre acciones públicas que se podrían desarrollar para estimular la actividad innovadora.

## 2. LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS

La tercera edición del Manual de Oslo (2005, p. 46) define a la innovación como: *“la implementación de un producto (bien o servicio) nuevo a un producto mejorado significativamente, o un proceso nuevo, un método nuevo de marketing, o un proceso nuevo de organización en las prácticas de un negocio, en la organización del sitio de trabajo o en las relaciones externas”*. La innovación, por lo tanto, no se circunscribe solamente al producto o al proceso de fabricación que integran el concepto de innovación *tecnológica*, sino que abarca otros muchos aspectos que afectan a las empresas y sus decisiones.<sup>5</sup> Las innovaciones organizacionales y de marketing se consideran factores *no-tecnológicos* que también generan beneficios. De acuerdo a esta definición, todos los agentes (empresas, administraciones públicas y hogares) pueden realizar innovaciones en muchas actividades.

La innovación (*tecnológica y no tecnológica*) tiene lugar dentro de un complejo sistema de relaciones que componen los llamados *sistemas de innovación*. Dentro de las teorías que hablan de innovación regional se han desarrollado dos concep-

---

<sup>5</sup> Véase, por ejemplo, Carvalho (2004) para más detalles sobre el concepto de innovación.

tos fundamentalmente: los *sistemas de innovación regional* y los *clusters* (Coke y otros, 2004; Porter, 2000). Un *sistema de innovación* se define como el “conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil” (COTEC, 2007). Por su parte, Cooke y otros (2004) definen un *sistema de innovación regional* como “los subsistemas de generación y explotación de conocimiento interactivo conectados a sistemas globales, nacionales y otros regionales”.

Para analizar un sistema de innovación se ha de entender cuál es la estructura y las competencias de todos los agentes participantes en la producción, transferencia y aplicación de conocimiento que sea económicamente útil. De acuerdo con Autio (1998) los *sistemas regionales de innovación* están compuestos por dos subsistemas: uno de *generación y difusión de conocimiento* que engloba a las organizaciones e instituciones principalmente públicas (Universidades, Centros de investigación, Oficinas de transferencias de resultados, etc.) y otro de *aplicación y explotación de conocimiento* que se relaciona con la estructura empresarial y el conjunto de redes horizontales y verticales. Estos últimos se pueden solapar puesto que, por una parte, las empresas también pueden generar conocimiento básico a través de sus departamentos de I+D y, por otra parte, los centros de investigación y universidades también pueden desarrollar conocimiento aplicado, si bien la evidencia empírica pone de manifiesto que esta última actividad está reservada principalmente a empresas privadas<sup>6</sup>. Las empresas, junto a su propio esfuerzo empresarial, necesitan de un entorno favorable propiciado por los poderes públicos que garanticen un marco normativo y financiero adecuado, así como una infraestructura pública de investigación y de servicios de apoyo a la innovación (Sanguino y Tato, 2008). Dado el papel importante que las empresas desempeñan en los sistemas de innovación, los economistas se han interesado en determinar qué factores influyen en la decisión de innovar y el esfuerzo innovador. La Tabla 1 resume los principales factores.

**Tabla 1.** Factores determinantes de la innovación de las empresas

Factores determinantes		Razones justificativas derivadas de una relación positiva
FACTORES EX-TERNOS  Hipótesis de Schumpeter (1942)	Tamaño de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elevados costes fijos de la innovación sólo pueden ser cubiertos con ventas elevadas.</li> <li>- Economías de escala y alcance.</li> <li>- La diversificación reduce riesgos.</li> <li>- Condiciona el acceso a la financiación ajena.</li> </ul>
	Concentración del mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiación de los proyectos de I+D con recursos propios.</li> <li>- Apropiabilidad de los resultados</li> </ul>
FACTORES EX-TERNOS  Características interindustriales	Demanda y dimensión del mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor dimensión del mercado implica mayores ventas y beneficios de la innovación.</li> </ul>
	Oportunidades Tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventajas de pertenecer a sectores especializados.</li> <li>- Efectos spillover intra-industriales y extra-industriales.</li> </ul>
Cohen y Levinthal (1989)	Condiciones de apropiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones que permitan captar los beneficios de la innovación y reducir costes de imitación.</li> </ul>

<sup>6</sup> En [http://catedrainnovacion.unex.es/obs\\_agentes.html](http://catedrainnovacion.unex.es/obs_agentes.html) se puede consultar los agentes del sistema de innovación de la C.A. de Extremadura.



FACTORES INTERNOS	Recursos físicos	- Intensidad del capital.
	Recursos financieros	- Ausencia de restricciones de liquidez. - Posibilidad de financiación con recursos propios. - Posibilidades de acceso a la financiación.
	Recursos intangibles	- Recursos humanos. - Recursos comerciales. - Capacidad organizativa.
Galende del Canto y Suárez (1998)		
ESTRATEGIAS DE COOPERACIÓN	Cooperación con otras empresas	- Reducción de riesgos - Economías de escala - Costes menores - Explotar las sinergias
	Cooperación con organismos generadores de conocimiento	- Reducción de riesgos - Aprovechamiento del conocimiento
Doz y Hamel (1998) Dussauge y Garrette (1999)		

Fuente: Elaboración propia.

Los factores determinantes de la innovación establecen asimismo el hecho de que las barreras a las que se enfrentan las empresas al innovar varíe de unas empresas a otras en base a perfiles definidos (Hösgkolan, 2010). Baldwin y Lin (2002), para Canadá, obtienen que la edad de la empresa, el régimen competitivo, la región, el sector y el tamaño son factores que influyen en la percepción de barreras a la innovación. Tourigny y Le (2003), también para Canadá, concluyen, por un lado, que la percepción de las barreras varía significativamente según las características de las empresas (tamaño, ayudas públicas, intensidad tecnológica, novedad de la innovación); por otro lado, cuanto más innovadora es una empresa mayor es la probabilidad de encontrar barreras cuando innovan. Inmarino y otros (2007), para Italia, obtienen diferentes percepciones de las barreras en función a diferentes grupos de empresas con especial referencia a la regionalidad y las empresas multinacionales.

En general, son numerosos los estudios que apoyan la hipótesis de que las barreras a la innovación varían en función de determinados condicionantes. Uno de ellos es el *tamaño* (Piatier, 1984, Dougherty, 1992; Henderson, 1993, McCann, 2009): las pequeñas empresas y las empresas de reciente creación perciben con mayor intensidad los obstáculos (Hadjimanolis, 2003, MacCann, 2009, Segarra y Teruel, 2010). También influye el *grado de innovación* distinguiéndose la fase en que encuentre la innovación: el momento de la decisión de innovar o bien, una vez que la empresa innova, en incrementar su esfuerzo innovador (Mohnen y Roeller, 2005).. El *tipo de innovación desarrollada*: incremental o radical (Hadjimanolis, 2003), o de producto, proceso u organizacional (Madrid-Guijarro y otros, 2009; Maldonado y otros., 2010) es otro condicionante. La *localización* de las empresas es un factor que ha ganado en atención en los últimos años: las empresas se encuentran con mayores o menores impedimentos dependiendo de la infraestructura, la regulación, o diferencias en los sistemas de innovación local o nacional (Tourigny y Le, 2003). Finalmente, el *sector* tiene un impacto importante (Preissl, 1990): Tourigny y Le (2003) obtienen evidencia empírica de que las empresas en sectores de baja-media intensidad tecnológica se enfrentan a menos impedimentos que las localizadas en sectores de alta intensidad tecnológica. Incluso la diferente *legislación y regulación*, en muchas ocasiones específicas de los sectores, pueden suponer obstáculos o impedimentos a la innovación dependiendo del sector.

### 3. DATOS: ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN EN EXTREMADURA

Hemos elaborado una encuesta *ad-hoc* dirigida a los empresarios extremeños. Su diseño es similar en algunos aspectos a la Encuesta sobre Innovación Tecnológica (EIN) del INE aunque ajustada a las necesidades y objetivos de nuestro estudio, pues incorpora nuevas preguntas y aspectos<sup>7</sup>. La estructura del cuestionario se organiza en torno a cinco bloques de preguntas<sup>8</sup>. Contactamos con una muestra representativa de empresas pertenecientes al sector de las manufacturas y los servicios intensivos en conocimiento de la Comunidad Autónoma de Extremadura<sup>9</sup>. Según la información de la base datos DIRCE (Directorio Central de Empresas) en 2011 compilada por el INE, el número total de empresas de los sectores indicados y de todos los tamaños era de 6.077.

La muestra final es de 777 empresas<sup>10</sup>. La metodología de encuestación fue mediante entrevista personal telefónica asistida por ordenador (sistema C.A.T.I.)<sup>11</sup>. La encuesta se realizó durante el mes de septiembre de 2011<sup>12</sup>. La participación de las empresas fue de manera voluntaria pues el cuestionario diseñado no presenta carácter de obligatoriedad (a diferencia de la EIN del INE)<sup>13</sup>. Una vez recogida la información, se han realizado distintas pruebas estadísticas para corroborar la robustez de las respuestas<sup>14</sup>. La Tabla 2 muestra la ficha técnica de la muestra.

---

<sup>7</sup> Una de las principales dificultades con las que nos encontramos en el estudio es la definición de innovación. Para ello, siguiendo la metodología empleada en la EIN se identifican en el cuestionario los cuatro tipos de innovación: *tecnológica* (innovación de producto y de proceso) y *no tecnológica* (innovaciones organizacionales y de marketing) que define el Manual de Oslo en su tercera edición de 2005. En este sentido, el cuestionario finaliza con una definición de conceptos acerca de lo que se considera innovación tecnológica y no tecnológica al objeto de ayudar al proceso de encuestación.

<sup>8</sup> Bloque I: Datos de caracterización de la empresa, Bloque II: Innovación desarrollada durante los últimos dos/tres años, Bloque III: Dificultades y barreras que impiden el desarrollo de la actividad en innovación, Bloque IV: Conocimiento de subvenciones y/o incentivos fiscales, Bloque V: Actuaciones y políticas demandadas. El cuestionario no ha sido incluido por razones de espacio si bien puede ser enviado a quien estuviera interesado.

<sup>9</sup> El estudio se restringe a manufacturas (del alta, media y baja intensidad tecnológica) y servicios intensivos en conocimiento que son los mismos sectores que se consideran en la EIN. Para el sector industria se procede a la desagregación de la muestra en tres subsectores o grupos de actividad, los dos primeros separados por considerarlos subsectores importantes y con futuro en la economía extremeña: Industria agroalimentaria, Energía, y Resto sector industria. Se ha solicitado a las empresas que identifiquen el sector de actividad al que pertenecen (según la clasificación CNAE-2009) considerando la actividad económica principal aquella que genera mayor valor añadido.

<sup>10</sup> La muestra final se ajusta al número de empresas con el cual se trabaja para la elaboración del Barómetro Empresarial de Extremadura que, desde el año 2010, elabora la Dirección General de Política Económica de la Junta de Extremadura.

<sup>11</sup> Se emitieron un total de 21.698 llamadas de teléfono a 5.244 empresas contactadas en Extremadura. De acuerdo a la definición de la EIN (INE) se entiende por empresa una unidad jurídica (de matriz nacional o extranjera) que produce bienes y servicios y que disfruta de autonomía de decisión.

<sup>12</sup> Concretamente, entre los días 5 a 27 de septiembre de 2011, ambos inclusive.

<sup>13</sup> Esto ha constituido un importante obstáculo para la realización del estudio que se ha subsanado ampliando el número de horas y llamadas telefónicas debido al carácter de la encuesta y a la escasa disposición de las empresas extremeñas a realizar encuestas y, especialmente, a contestar sobre preguntas relacionadas con la innovación.

<sup>14</sup> Se pueden aportar, a petición del interesado, las tablas por provincias de los coeficientes de ponderación de cada uno de los estratos definidos (en función de sector y tamaño) con el fin de obtener representatividad estadística acorde al universo objeto de estudio. Asimismo, se han realizado diversas

**Tabla 2.** Ficha técnica<sup>15</sup>

Universo	- Empresas de Extremadura: 6.077 (DIRCE 2011)
Tamaño muestral	- 777 empresas
Error muestral	- $\pm 3,30\%$ para el conjunto de la muestra (nivel de confianza del 95% y máxima indeterminación $p=q=0,5$ )
Método de muestreo	- El proceso de muestreo se ha llevado a cabo mediante estratificación con afijación apropiada en función del tamaño de la empresa, del sector de actividad y la ubicación geográfica de la empresa. - Se especifica el factor de ponderación de cada uno de estos estratos con el fin de obtener representatividad estadística acorde al universo objeto de estudio.
Metodología	- Entrevista personal telefónica asistida por ordenador (sistema C.A.T.I.)
Trabajo de campo	- Septiembre 2011

El nivel de segmentación se ha realizado a nivel de provincia. La muestra se distribuye en un 64% en la provincia de Badajoz y un 36% en la provincia de Cáceres. El tamaño de las empresas se determina por el número de empleados establecidos en intervalos, al igual que se solicita información sobre los tramos de volumen de facturación en el año de referencia, indicadores que nos permiten catalogar a las empresas según su tamaño. La Tabla 3 muestra la distribución de la muestra final por tamaño y sectores de actividad.

**Tabla 3.** Distribución de la muestra por sector de actividad y número de empleados. Total de empresas

Nº empleados	< 10	10 a 49	50 a 199	> 200	Total
Agroalimentario	120	24	3	0	147
Energía	15	10	7	1	33
Resto industria	374	54	5	1	434
Servicios	141	20	1	1	163
Total	650	108	16	3	777

En la Tabla 3 se observa que el tamaño de las empresas se concentra principalmente en empresas de menos de 50 trabajadores<sup>16</sup>: las empresas de menos de 10 empleados representan el 83,7% del total de la muestra que, junto a las empresas de 10 a 49 empleados ascienden al 97,6% del total. Por sectores, el 79% abarca manufacturas y el 21% restante empresas del subsector servicios intensivos en conocimientos. Por provincias, la distribución por tamaños es similar en las dos provincias: 83,5% menos de 10 empleados y acumulado el 97,5% de 1 a 49 empleados en la provincia de Badajoz y 84,4% y 97,2%, respectivamente, en la pro-

---

pruebas estadísticas que comparan la estructura de la muestra con datos poblacionales procedentes de DIRCE del INE. El contraste de Wilcoxon realizado sobre la variables tamaño y sector comparando la muestra y la población (DIRCE) indica que no se puede rechazar la hipótesis nula de que las dos series se distribuyen de forma estadísticamente diferente.

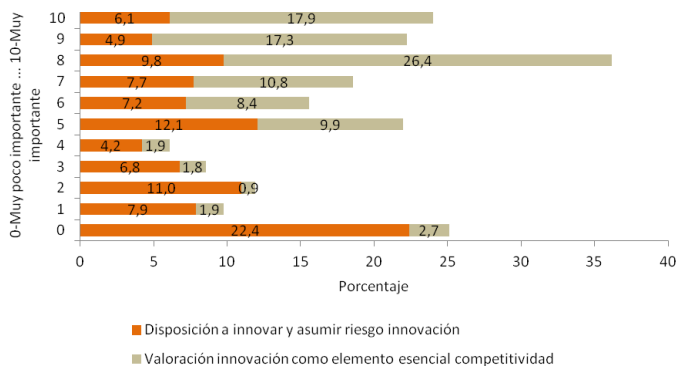
<sup>15</sup> Las Tablas y Figuras son de elaboración propia a partir de la información obtenida de los datos.

<sup>16</sup> Consideramos en el estudio empresas con un tamaño empresarial desde 1 trabajador, a diferencia de la EIN y la ESEE que considera empresas de más de 10 trabajadores, y del observatorio de la innovación que elabora la Cátedra de Innovación de la Universidad de Extremadura que analiza a las empresas con más de 5 trabajadores.

vincia de Cáceres. Por sectores: 80,5% industria y 19,5% servicios en Badajoz y 97% y 21%, respectivamente, en la provincia de Cáceres.

Tan solo 1 de cada 5 del total de empresas (el 18%) realiza alguna actividad de exportación. Por provincias, Cáceres muestra un mayor número relativo de empresas exportadoras (el 19,7% en relación al 17,8% de Badajoz). Un 17,4% del total de empresas tiene una antigüedad inferior a 10 años. El volumen de facturación es inferior, en la mayoría de las empresas, a 500.000 euros.

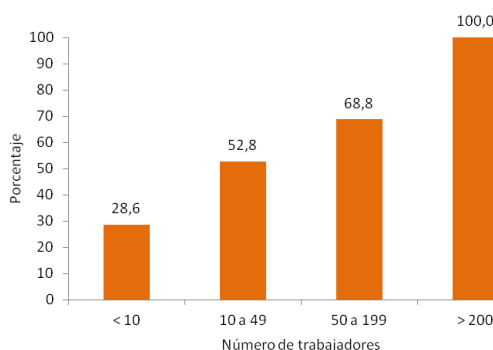
Resulta interesante, antes de estudiar las características de las empresas innovadoras, observar los resultados derivados de dos preguntas que se ha planteado: la *disposición a innovar y asumir riesgos de la innovación*, y *valoración que se otorga a la innovación como elemento esencial de competitividad*. Ambos aspectos son punto de partida e indicador de la percepción y valoración de las empresas extremas sobre las actividades de innovación. En la Figura 1 se observa que el 22,4% del total conceden la menor puntuación a la disposición a innovar, y un 52,2% del total le otorgan una valoración inferior a 5. No obstante este resultado, casi la totalidad de empresas (un 90,8%) otorgan más de un 5 a la valoración de la innovación como elemento esencial de competitividad. La relación entre ambas valoraciones es, pues, inversa. Esto podría plantear la existencia de cuatro posibles justificaciones: 1º. La edad de las empresas es elevada y no están dispuesta a innovar a pesar de que consideran que es importante; 2º. La ventaja de innovar no compensa la inversión debido a la existencia de mercados pequeños que no permiten aprovechar las economías de escala que se derivarían de la innovación; 3º. Los mercados no son competitivos por el hecho de ser regionales y con escasa salida al exterior; 4º. La existencia de problemas de financiación: las empresas no tienen capacidad financiera para pagar la innovación.



**Figura 1.** Disposición a innovar y valoración de la innovación como elemento de competitividad. Muestra total

## 4. LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS EXTREMEÑAS<sup>17</sup>

De las 777 empresas disponibles en la muestra, 257 declaran haber realizado durante los dos/tres últimos años (período 2009-2011) alguna actividad de innovación (*tecnológica*: de producto y/o proceso, y/o *no tecnológica*: organizacional y/o de marketing) lo cual supone el 33,08% del total. De ellas, el 72,4% (casi un 24% del total de empresas) son empresas de menos de 10 empleados lo cual destaca el hecho de tener en cuenta las especiales características del tejido empresarial extremeño basado principalmente en micropymes<sup>18</sup>. Tienen previsto incorporar a corto/medio plazo una actividad de innovación un 9,81% del total de empresas. Existe una clara relación directa entre el número de trabajadores y el carácter innovador de las empresas (Figura 2).



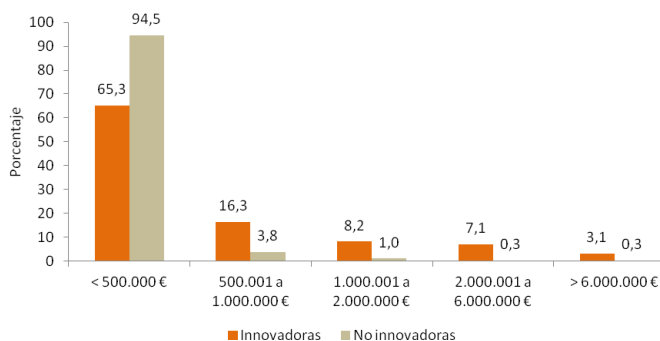
**Figura 2.** Tamaño de las empresas innovadoras

Por provincias, el 64% de las empresas innovadoras están ubicadas en Badajoz y el 36%, en Cáceres, porcentajes similares a la distribución de la muestra total. A pesar de que, relativamente, la actividad innovadora es más intensa en Badajoz, es superior el número de empresas innovadoras de la muestra total en Cáceres. De forma que, si analizamos los datos en términos del número de empresas disponible para cada provincia se obtiene que aproximadamente el 33% de las empresas de cada provincia son innovadoras. Los sectores más innovadores son la *industria agroalimentaria*, el *tabaco*, la *fabricación de productos de caucho* y el *suministro de energía eléctrica y gas* en manufacturas, y *actividades de programación y información, consultoría y otras actividades* en los servicios intensivos en conocimiento. Es superior la proporción de empresas innovadoras de creación más reciente (edad empresa inferior a 10 años): 20,5% de empresas innovadoras frente a 16,1% de

<sup>17</sup> En esta sección resumimos las características fundamentales de las empresas extremeñas. Por razones de espacio no incluimos algunas figuras que pueden ser aportadas en el caso de ser solicitadas.

<sup>18</sup> La EIN para el Año 2011 (Nota de prensa 28/11/2012) indica que el 31,1% de las empresas españolas de 10 o más asalariados fueron innovadoras en el período 2009-2011 considerando las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas. Por Comunidades Autónomas, el 22,1% de las empresas son innovadoras en Extremadura. Hay que tener en cuenta que de acuerdo a nuestros datos, el 72,4% de las empresas innovadoras tienen menos de 10 empleados, lo que representa casi el 24% del total. En comparación con nuestro estudio, el Informe *La innovación de la empresa extremeña* (2011) elaborado por la Cátedra de Innovación de la Universidad de Extremadura, que encuesta a empresas de 5 o más asalariados, muestra para ese año un porcentaje superior, el 46,94% del total de empresas encuestadas (la muestra del estudio asciende a 378, de forma que el número de empresas que han introducido una innovación para el período que se analiza en este estudio es inferior: 176 empresas). Este estudio establece como marco muestral para obtener los datos la Base DEMEX elaborada por la Dirección general de Competitividad Empresarial de la Junta de Extremadura.

empresas no innovadoras. Asimismo, la actividad exportadora es también mayor en las empresas innovadoras<sup>19</sup> (37,2%) que en las no innovadoras (11,7%). Como se puede observar en la Figura 3, las empresas innovadoras tienen un volumen de facturación mayor en comparación a las no innovadoras. Este hecho podría, en parte, explicar que la escasa intención o disposición a innovar de las empresas no innovadoras se justifica por la existencia de mercados pequeños y poco competitivos.



**Figura 3.** Volumen de facturación de las empresas innovadoras en relación a no innovadoras

Respecto al *tipo de innovación*, destacan las innovaciones de proceso (68,87%), seguido de las innovaciones de producto (44,36%). Una de cada cinco empresas innovadoras declara también haber desarrollado algún tipo de innovación no tecnológica, en concreto innovaciones organizativas y/o de comercialización. Sobre el total de empresas, estos datos indican que el 22,8% realizaron innovación de proceso, el 14,7% de producto y el 6,7% organizativa o de comercialización<sup>20</sup>. En relación a los *gastos en innovación tecnológica*, son principalmente *gastos en adquisición de maquinaria y equipo* (un 81,71%) seguido de *gastos en formación en actividades de innovación* (26,85%)<sup>21</sup>. En mayor gasto en *innovación no tecnológica* se observa en *nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo o de los procedimientos de la empresa* (25,29%), seguido de *nuevas técnicas o canales para la promoción del producto* (22,18%).

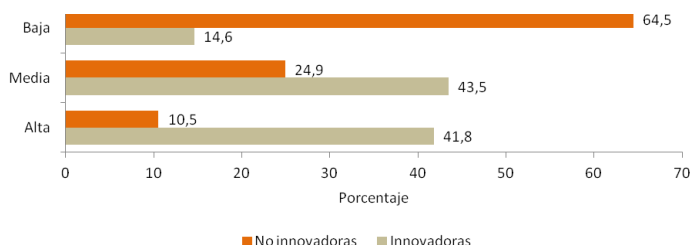
<sup>19</sup> Un estudio reciente (Esteve-Pérez y Rodríguez, 2012) muestra la existencia de una relación directa entre exportaciones y actividades de I+D obteniendo que las empresas que desarrollan actividades innovadoras y son exportadoras presentan una mayor probabilidad de continuar innovando o exportando en el período siguiente. A nivel internacional diversos estudios como (Gjypali y otros, 2011; Ito y Lechevalier, 2010) obtienen el mismo resultado.

<sup>20</sup> En comparación a los datos de la EIN en el mismo período para el total de empresas españolas el 16,6% de empresas de 10 o más asalariados fueron innovadoras de producto o proceso (para la C.A. de Extremadura el 12,9% del total). Respecto a las innovaciones no tecnológicas, el 20,5% desarrollaron innovaciones organizativas o de comercialización (el 15,5% en Extremadura). El Informe sobre *La innovación de la empresa extremeña* (2011) indica que de las empresas innovadoras, el 74% introdujo innovaciones de proceso, el 64,9% de producto, el 65,3% de carácter organizativo y el 51,2% de tipo comercial. Hay que tener en cuenta las diferencias en cuanto al tamaño de la muestra que, en nuestro caso, investiga a las empresas de menos de 10 asalariados con el porcentaje tan elevado que sobre el total muestral representa este tamaño empresarial.

<sup>21</sup> En comparación a los datos de la economía española aportados por la EIN para el mismo período las actividades de I+D interna representa el 47,4% del total del gasto en actividades para la innovación tecnológica, el 20,6% las de I+D externa y las de adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzados el 20,2%.

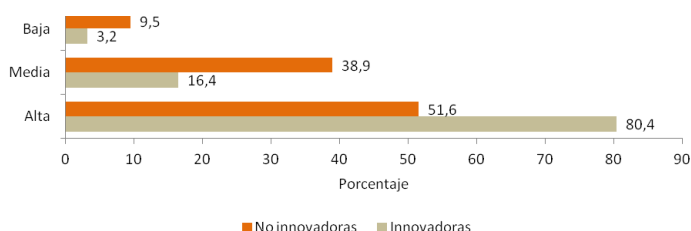
Algo más de la mitad de las empresas innovadoras (50,79%) señala que realiza actividades de innovación de forma continuada, frente al resto que indica que es de manera ocasional. Un elevado porcentaje de empresas indica que la actividad innovadora se realiza principalmente por la empresa (81%) seguido de la empresa junto a otras empresas o instituciones (17%) y tan solo el 2% que la realiza a través de otras empresas o instituciones. Es reducido, asimismo, el porcentaje de empresas que declaran disponer de personal o departamento específico dedicado a innovación: el 14% de las empresas innovadoras. Sólo el 38% declaran utilizar algún sistema de protección de la innovación. La forma más utilizada de protección son las marcas y/o nombres comerciales (13,6%) seguido de patentes y/o modelos de utilidad (8,95%). Según las notas metodológicas del INE, el 90% de los gastos en innovación se realiza a partir de fondos propios. Las empresas extremeñas utilizan principalmente la financiación propia (76,3%) seguido de subvenciones públicas (26,1%). La financiación privada a la innovación es reducida así como también la existencia de alianzas con otras empresas u organizaciones que, de nuevo, denotan falta de cooperación privada en la realización de estas actividades.

Volviendo a la valoración que hacen las empresas en relación a la *decisión de innovar y asumir riesgos de la innovación* y la *valoración de la innovación como elemento esencial de competitividad* las apreciaciones difieren si se considera a la submuestra de empresas innovadoras y no innovadoras. Las siguientes figuras muestran las diferencias. Las empresas innovadoras otorgan principalmente una valoración media-alta a la decisión de innovar y asumir riesgos de la innovación, en tanto la valoración es especialmente baja en el caso de las no innovadoras (Figura 4).



**Figura 4.** Disposición a innovar y asumir riesgos de la innovación. Empresas innovadoras y no innovadoras

En relación a la valoración de la innovación como elemento esencial de competitividad, la puntuación es especialmente elevada en el caso de las empresas innovadoras, si bien las no innovadoras también valoran positivamente este aspecto de la innovación.



**Figura 5.** Valoración innovación como elemento esencial de competitividad. Empresas innovadoras y no innovadoras

Este resultado muestra nuevamente la paradoja: las empresas no innovadoras perciben la importancia que innovar tiene sobre la competitividad pero, sin embargo, no innovan. Ello lleva a plantear varias cuestiones que podrían justificar esta paradoja: 1º. ¿Las empresas no saben cómo innovar?; 2º. ¿No quieren arriesgar?; 3º. ¿Existencia de mercados poco competitivos en los que desarrollan sus actividades?; 4º. ¿Está relacionado con las actividades que desarrollan las empresas?; 5º. ¿Los mercados son pequeños y no permiten obtener ventajas derivadas de la innovación?; 6º. ¿Las empresas no tienen capacidad financiera para afrontar la inversión en innovación?

Como una primera aproximación a las preguntas previamente planteadas y, en comparación a las empresas innovadoras, la baja disposición a innovar de las empresas no innovadoras parece estar relacionada con las características de las empresas (tamaño, más antigüedad, menos exportadoras), las características sectoriales, el mercado donde se desarrollan las actividades, más reducidos y menos competitivos.

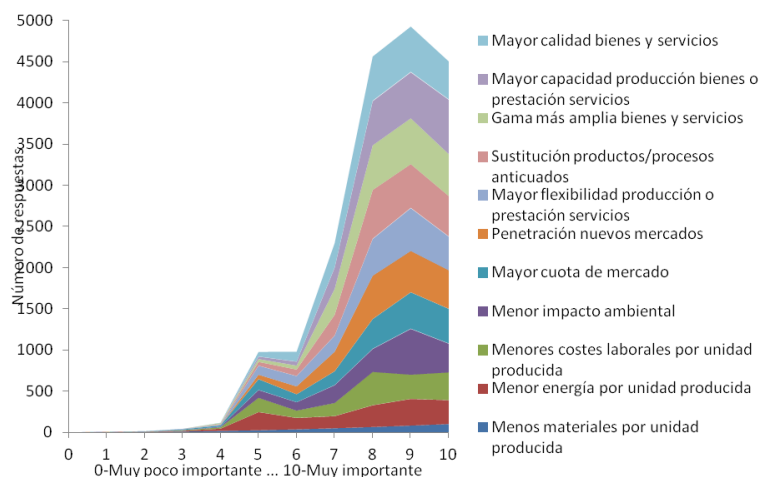
## 5. GRADO DE IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LA INNOVACIÓN

Se han incluido en el cuestionario una serie de preguntas que sirven para analizar la *valoración de la importancia* que las empresas innovadoras conceden a la realización de actividades de innovación. La Figura 6 muestra las valoraciones aportadas en orden según grado de importancia absoluta<sup>22</sup>. Las empresas conceden una mayor importancia a *conseguir una mayor calidad, sustitución de productos y/o procesos anticuados, una mayor capacidad de producción de bienes o prestación de servicios* y una *mayor gama de los bienes y servicios*. Se observa que la motivación económica supera aún a otras motivaciones de tipo social o medioambiental (innovación socialmente responsable<sup>23</sup>).

<sup>22</sup> La valoración se realiza según una escala de Likert con valores 0: Muy poco importante a 10: Muy importante).

<sup>23</sup> Definimos la innovación socialmente responsable como "el proceso o resultado de introducir un cambio para una mejora tanto interna como con el entorno y la sociedad que contribuya con ello al desarrollo sostenible".





**Figura 6.** Importancia de la innovación por tipo de innovación de las empresas innovadoras

En cuanto a los *beneficios* que reporta la innovación se han incorporado a la encuesta una serie de preguntas relacionadas con el *capital intelectual* (CI) que conforman los elementos intangibles en la empresa. De acuerdo con Kaufman y Schneider (2004) no existe una clasificación genérica de éstos sino que existen diferentes planteamientos sobre las categorías a que dan lugar. En general, la clasificación más repetida en la literatura identifica tres grandes grupos de intangibles: los vinculados a los *recursos humanos*, a la *estructura* y a las *relaciones externas* de la entidad, que es lo que se conoce como concepción tripartita del CI<sup>24</sup>. En general, las empresas innovadoras conceden puntuaciones elevadas a estos aspectos para la organización, siendo especialmente valorados los vinculados a la *mejora de la calidad de los bienes y servicios*, la *mejora de la imagen y reputación* y la *mejora de las infraestructuras y tecnología usadas*. Relativamente, si bien la valoración en general es elevada, se concede menor importancia a los beneficios reportados por el capital humano.

**Tabla 4.** Beneficios que reporta la innovación a los elementos del capital intelectual de la empresa. Empresas innovadoras (%)

	Elevados	Medios	Bajos
<b>Capital humano</b>			
- Mejora de las capacidades, aptitudes y competencias del personal	75,1	21,5	3,4
- Mejora de la motivación y receptividad del personal	74,6	22,5	3,0
- Aumento de la capacidad para resolver problemas	73,6	24,2	2,2
<b>Capital estructural</b>			
- Mejora de infraestructuras y tecnología usada en la organización	80,3	19,3	0,4
- Mejora procedimientos de trabajo	79,8	18,9	1,3
- Mejora calidad bienes o servicios	86,1	12,6	1,3
<b>Capital relacional</b>			

<sup>24</sup> *Capital Humano*: Abarca todos los elementos intangibles asociados al personal de la empresa, tales como su destreza, su motivación, su experiencia, su compromiso, etc. *Capital Estructural*. En palabras de (Broking, 1997; 81) “es el esqueleto y el adhesivo de la organización, que fortalece la empresa y crea una relación estrecha y coherente entre los individuos y sus procesos”. De forma más específica, se puede considerar integrado por el conjunto de elementos intangibles circunscritos al ámbito interno de la organización. *Capital Relacional*. Tiene su origen en las relaciones comerciales de cualquier empresa y queda conformado por el conjunto de elementos intangibles que se derivan de tal actividad.

- Mejora de la imagen y la reputación de la empresa	81,9	17,6	0,4
- Aumento de la cuota de mercado	76,8	21,4	1,8
- Mejora de las relaciones con proveedores y clientes	72,9	25,8	1,3

## 6. OBSTÁCULOS Y BARRERAS A LA INNOVACIÓN

Un aspecto fundamental del estudio es el análisis de las barreras u obstáculos a la innovación que perciben las empresas extremeñas. En general todas las empresas, tanto aquellas que innovan como las que no, padecen un problema de gestión del riesgo y de costes de realización de los procesos de la innovación. La combinación del factor riesgo y coste es un problema al que deben enfrentarse las empresas junto a otros añadidos. Conocer estas dificultades y la valoración que las empresas tienen de las ayudas públicas, es un factor importante para incentivar el desarrollo de la innovación en las mismas.

Hemos incluido otras adicionales que se organizan en los siguientes factores, además de las barreras que se preguntan en la EIN<sup>25</sup>: 1º. *Factores internos a la empresa*: problemas en la organización de la empresa<sup>26</sup> y percepción de riesgo económico elevado; *Factores relacionados con actuaciones públicas*: falta de apoyo de las administraciones públicas, insuficiente flexibilidad de normas y reglamentos y ausencia de mediadores de la innovación; y *Factores de apropiabilidad*: dificultad para proteger las innovaciones y riesgo de imitación elevado<sup>27</sup>.

La Figura 7 reescala la valoración de la escala utilizada<sup>28</sup> en "muchísima dificultad", "mediana dificultad" y "poca dificultad". Los principales obstáculos a la innovación percibidos por las empresas extremeñas son los *costes elevados* (78,8%), seguido del *riesgo económico elevado* (75,6%), *falta de financiación externa* (73,6%), *falta de apoyo de las administraciones públicas* (72,9%) y *falta de financiación interna* (65,3%)<sup>29</sup>. La *ausencia de mediadores de la innovación* se percibe por un elevado número de empresas de dificultad mediana. Destaca la escasa dificultad que se

<sup>25</sup> *Factores de coste*: falta de fondos internos, externos, y coste elevado; *Factores de conocimiento*: falta de personal cualificado, falta de información sobre tecnología, falta de información sobre los mercados y dificultad para encontrar socios; *Factores de mercado*: dominio de empresas establecidas, incertidumbre respecto a la demanda; *Otros motivos para no innovar*: falta de demanda de innovaciones y no necesidades de innovación en los mercados.

<sup>26</sup> Ferriani y otros (2007) señala que las grandes empresas se enfrentan a barreras a la innovación como consecuencia de su dependencia y resistencia a modificar las prácticas organizacionales. Otros autores como Nelson y Winter (1982), Hannan y Freeman (1984), y Doughterty (1992) muestran la que la inercia y la rutina organizacional pueden limitar la posibilidad de empresas ya establecidas de identificar nuevas oportunidades y adaptarse a los cambios.

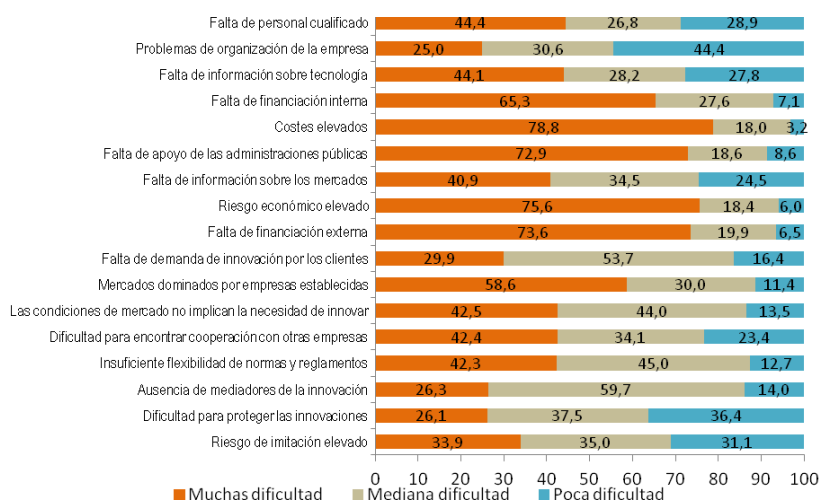
<sup>27</sup> El riesgo de imitación de las innovaciones es muy elevado y actúa como externalidad negativa reduciendo los beneficios de la innovación. De ahí que algunos proyectos no se lleven a cabo, aún siendo socialmente rentables, en ausencia de algún mecanismo que restablezca los incentivos privados. No obstante, es conveniente clarificar que no todo proyecto de innovación genera externalidades positivas. Hay innovaciones que son de carácter imitativo, que representan una novedad para la empresa pero no en el ámbito del sector a nivel mundial, y por tanto, aunque muy deseables tanto desde la perspectiva privada como social, no generan externalidades adicionales y se llevarían a cabo igualmente con o sin ayudas. La competencia y la eliminación de barreras a la entrada suelen ser el mejor estímulo para este tipo de innovación (Griffith y otros, 2010).

<sup>28</sup> Se ha usado una escala de Likert de 0 a 10 (0 significa "No presenta ninguna dificultad" y 10 "Mucha dificultad")

<sup>29</sup> Se han comparado estos resultados con datos procedentes del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) que procede de los registros de la EIN. Se considera que, tanto para las pymes (menos de 200 trabajadores) como para grandes empresas los principales obstáculos la *falta de financiación interna y externa* y los *costes elevados*.

percibe respecto a la *protección de las innovaciones* y el *riesgo de imitación elevado* que denotan el hecho de que las innovaciones que se realizan son principalmente de carácter incremental y con riesgo de apropiabilidad bajo.

La Tabla 5 muestra la matriz de correlaciones entre las barreras. Destacan: *elevados costes y falta de financiación interna* (0,915), *elevado riesgo económico y mercados dominados por otras empresas* (0,904), *falta de apoyo de las Administraciones Públicas y falta de financiación interna* (0,899), *elevado riesgo económico y elevados costes* (0,893), *falta de apoyo de las Administraciones Públicas y elevado riesgo económico* (0,872), *falta de financiación interna y falta de financiación externa* (0,855) y *riesgo de imitación elevado y dificultades de protección de la innovación* (0,842) entre los valores de correlación más elevados. Al comparar estos resultados con los de McCann (2009) para Reino Unido utilizando datos CIS (2006-2008) las mayores correlaciones se obtienen entre: *excesiva regulación y acceso a la financiación*; *excesiva regulación y coste de la financiación*; *costes elevados y riesgo económico elevado*; *costes elevados y costes de la financiación*; *información tecnológica e información de mercado*; *información tecnológica y personal de I+D cualificado*; *costes de la financiación y riesgos económicos*.<sup>30</sup>



**Figura 7. Barreras a la innovación. Empresas innovadoras**

<sup>30</sup> Este autor trabaja con 11 barreras a la innovación que recogen los datos CIS (2006-2008) para Reino Unido: Riesgos económicos, costes elevados, coste de la financiación, dificultades en acceso a financiación, falta de personal de I+D cualificado, falta de información tecnológica, falta de información sobre los mercados, existencia de mercados dominados, falta de demanda de innovaciones, excesiva regulación en Reino Unido, excesiva regulación de la Unión Europea.

**Tabla 5.** Matriz de correlaciones entre las barreras a la innovación. Empresas innovadoras (obs.:257)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17
B1	1																
B2	0,853	1															
B3	0,915	0,786	1														
B4	0,588	0,534	0,552	1													
B5	0,705	0,657	0,663	0,694	1												
B6	0,853	0,813	0,773	0,619	0,784	1											
B7	0,706	0,727	0,639	0,488	0,615	0,723	1										
B8	0,878	0,806	0,893	0,550	0,677	0,802	0,685	1									
B9	0,794	0,719	0,837	0,489	0,673	0,779	0,657	0,904	1								
B10	0,624	0,624	0,608	0,415	0,540	0,653	0,636	0,641	0,694	1							
B11	0,547	0,559	0,510	0,737	0,613	0,608	0,468	0,572	0,579	0,498	1						
B12	0,543	0,491	0,499	0,423	0,519	0,623	0,516	0,532	0,546	0,492	0,486	1					
B13	0,565	0,507	0,545	0,396	0,489	0,594	0,492	0,60	0,588	0,523	0,481	0,842	1				
B14	0,899	0,801	0,846	0,582	0,687	0,823	0,718	0,872	0,788	0,615	0,506	0,544	0,582	1			
B15	0,708	0,648	0,670	0,469	0,673	0,759	0,649	0,721	0,721	0,546	0,504	0,574	0,543	0,724	1		
B16	0,604	0,558	0,563	0,395	0,519	0,609	0,597	0,572	0,625	0,572	0,394	0,551	0,547	0,626	0,556	1	
B17	0,704	0,665	0,663	0,436	0,607	0,691	0,679	0,711	0,709	0,616	0,425	0,519	0,537	0,703	0,704	0,708	1

Notas: B1: Falta financiación interna; B2: Falta de financiación externa; B3: Costes elevados; B4: Falta de personal cualificado; B5: Falta de información sobre tecnología; B6: Falta de información sobre los mercados; B7: Dificultades en encontrar cooperación con otras empresas; B8: Riesgo económico elevado; B9: Mercado dominado por empresas establecidas; B10: Ausencia de flexibilidad de normas y reglamentos; B11: Problemas de organización de las empresas; B12: Dificultad para proteger las innovaciones; B13: Riesgo de imitación elevado; B14: Falta de apoyo de las Administraciones Públicas; B15: Falta de demanda de innovación por los clientes; B16: Ausencia de mediadores de innovación; B17: Condiciones del mercado no implican la necesidad de innovar.

En la Tabla 6 se resumen algunos estudios que, a nivel nacional e internacional, han analizado los obstáculos y barreras a la innovación. A nivel regional, Freel (2003) estudió pequeñas empresas manufactureras en la zona de West Midlands. En España, March y otros (2002) muestran la existencia e intensidad de las barreras a la innovación en una muestra de pymes valencianas y Segarra y otros (2008) han estudiado las barreras a la innovación en una muestra de empresas industriales y de servicios catalana entre 2002 y 2004. En general, la mayor parte de estos estudios muestran la relación entre las actividades innovadoras y la percepción de obstáculos indicando que las barreras a la innovación se perciben como *reveladas* en el caso de las empresas innovadoras, es decir, que incrementan el conocimiento de las barreras que afectan a la innovación, en oposición a la interpretación de las barreras como *disuasorias*, es decir, que desincentivan a las empresas a emprender actividades innovadoras.

**Tabla 6.** Estudios que analizan los obstáculos a la innovación

Autor	Barreras a la innovación
Piatier (1984) Ocho países europeos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de educación y mano de obra cualificada</li> <li>- Escasa incidencia capital-riesgo y bancos en la financiación</li> <li>- Trabas burocráticas</li> <li>- Baja efectividad normativa propiedad intelectual</li> </ul>
Hadjimanolis (1999) Chipre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada burocracia</li> <li>- Falta de un esquema adecuado de financiación de la innovación</li> <li>- Falta de personal cualificado</li> </ul>

Baldwin y Lin (2002) Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel externo: regulación</li> <li>- Nivel externo: elevado coste, habilidades organizacionales, falta de información científica y tecnológica</li> </ul>
Gália y Legros (2004) Francia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de personal cualificado</li> </ul>
Tourigny y Le (2004) Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados costes</li> <li>- Rigidez de las organizaciones (pymes)</li> </ul>
D'Este y otros (2008) Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores de costes</li> <li>- Factores de conocimiento</li> <li>- Factores de mercado</li> <li>- Factores de regulación</li> </ul>
Dermibas (2008) Turkía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de políticas tecnológicas y de I+D</li> <li>- Impacto negativo de la economía informal sobre la inversión</li> <li>- Falta de fuentes de financiación adecuadas</li> <li>- Falta de personal cualificado</li> </ul>
McCann (2009) Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de financiación (coste y acceso, pymes)</li> <li>- Excesiva regulación (pymes)</li> <li>- Falta de competitividad (pymes)</li> <li>- Falta de información sobre tecnología (grandes)</li> <li>- Falta de personal I+D cualificado (grandes)</li> </ul>
Silva y otros (2008) Portugal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados costes</li> <li>- Falta de financiación</li> <li>- Falta de personal cualificado</li> <li>- Falta de respuesta de los clientes</li> </ul>
Segarra y Teruel (2010) España	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevado coste de los proyectos</li> <li>- Dificultades de acceso al conocimiento</li> </ul>
Madrid_Guijarro y otros (2009) España	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados costes</li> <li>- Resistencia empleado/directivo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## 7. AYUDAS PÚBLICAS A LA INNOVACIÓN

La existencia de obstáculos, especialmente derivados de las restricciones financieras<sup>31</sup>, falta de apropiabilidad de los resultados y existencia de elevados coste fijos, generan la aparición de *fallos de mercado* en la provisión de la innovación que han justificado tradicionalmente, desde el punto de vista económico, la intervención de los gobiernos a través de las *políticas científicas y tecnológicas*. El objetivo de estas políticas no es solamente estimular la realización de actividades de innovación en las empresas, sino lograr un estímulo y apoyar a todo el sistema de innovación de la economía. Existen estudios como el de Mohen y Roeller (2005) que evidencian, en base al análisis de las barreras a la innovación a que se enfrentan las empresas, la necesidad de articular un paquete de medidas públicas para incentivar a las empresas no innovadoras a innovar y hacer más innovadoras a las que ya lo son.

Un aspecto novedoso de la encuesta ha sido preguntar a las empresas sobre el conocimiento de las ayudas públicas a la innovación. Se observa el conocimiento sobre la existencia de tales ayudas directas (subvenciones, préstamos subvencio-

31 Se ha argumentado que este problema afecta especialmente a pequeñas y medianas empresas (pymes) y jóvenes empresas innovadoras a través de restricciones crediticias (Hall, 1992 y 2005; Lerner, 1999; Hubbard, 1998, o Höfer, 2002).

nables y otras) e indirectas (incentivos fiscales a la inversión en I+D+I). Se analiza, adicionalmente, el grado de utilización de los diferentes tipos de ayuda a nivel internacional, nacional y regional, así como la utilización de las ayudas fiscales a la inversión en I+D+I<sup>32</sup>.

En relación al total de empresas, un elevado porcentaje, el 64%, declara *no conocer la existencia de ayudas públicas a la innovación* (tanto las ayudas directas- como subvenciones- como indirectas- incentivos fiscales a la I+D+I). Este porcentaje revierte, no obstante, cuando se considera solamente a las empresas innovadoras: el 60% declara conocerlas. Estos porcentajes son similares a lo que sucede con datos a nivel nacional. En el estudio de Corchuelo y Martínez-Ros (2008) para incentivos fiscales se obtiene, con datos procedentes de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) que, en el año 2002, no llegaba al 50% el porcentaje de las pymes que declaraba conocer los incentivos fiscales considerando la muestra total, aumentando este porcentaje hasta aproximarse al de las grandes empresas (más de 200 trabajadores) cuando se considera la muestra de sólo empresas innovadoras. Con relación a las subvenciones, el estudio de MacCann (2009) con datos del CIS y para Reino Unido obtiene asimismo que es reducido el número de empresas que reciben subvenciones.

El *tipo de ayuda pública directa* que declaran conocer las empresas son, principalmente, las procedentes de ámbito regional, seguidas por las nacionales. Un resultado similar se observa en el trabajo de McCann (2009). No obstante este hecho, se observa por el contrario, que todas las empresas que declaran conocer las ayudas de la Unión Europea las han solicitado siendo el mayor porcentaje de solicitudes en comparación a las regionales y nacionales. En general, un 25% de las empresas que declaran conocer la existencia de estas ayudas indican haberlas aplicado.

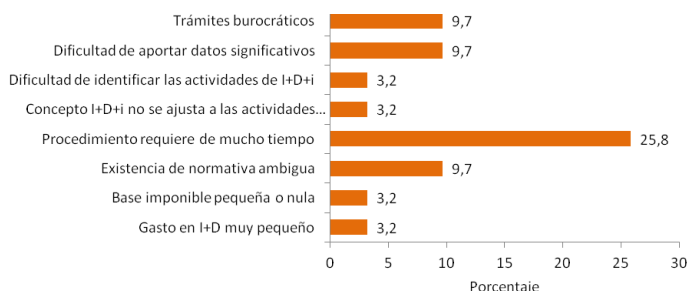
Con relación a las *deducciones fiscales* es también reducido el porcentaje de empresas que declaran haberlas aplicado, solo el 19%. El trabajo de Corchuelo y Martínez-Ros (2008) observa asimismo que, incluso para aquellas empresas que declaran conocer los incentivos fiscales, es reducida su aplicación. En el estudio se obtiene que tanto para pymes como para grandes empresas la experiencia en I+D y el hecho de haber recibido subvenciones determinan una mayor probabilidad de uso de incentivos fiscales. Por otra parte, el beneficio estimado que se espera obtener de la aplicación de los beneficios fiscales (aproximado a través de la medida *b-index*) incrementa la probabilidad si bien la existencia de ciertos obstáculos

---

<sup>32</sup> Sin tratar de ser muy exhaustivos por motivos de espacio, destacamos que son numerosos los estudios que han analizado a nivel nacional e internacional la efectividad de estos instrumentos. Centrándonos en España existen estudios que han analizado la efectividad de las subvenciones a la innovación (Busom, 2000; González y otros, 2005; González y Pazó, 2008) y los incentivos fiscales (Marra, 2004; Corchuelo, 2006; Corchuelo y Martínez-Ros, 2010) por separado, mientras que los estudios de Barra (2008) y Busom y otros (2010) los analizan conjuntamente. Un reciente trabajo realizado por Busom y otros (2012) muestra la relación entre los fallos de mercado (apropiabilidad y restricciones financieras, que son barreras a la innovación) y el uso de ayudas públicas (subvenciones a nivel estatal e incentivos fiscales) para una muestra representativa de empresas manufactureras españolas con más de 10 trabajadores procedente de la base de datos PITEC (FECYT e INE). El estudio concluye que, en media y para las pymes, las subvenciones son más idóneas que los beneficios fiscales para reducir las barreras que causan subinversión en actividades de I+D+I.

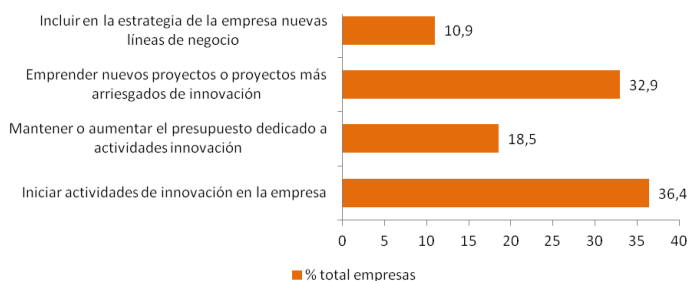
reduce tal probabilidad. Entre los obstáculos, la *falta de información sobre tecnología y su entorno*, la *falta de personal cualificado de I+D* y la *falta de resultados de la innovación* (patentes y modelos de utilidad) son los principales factores que desincentivan el uso de las ayudas públicas con diferente significatividad según el tamaño empresarial, si bien con más incidencia en las pymes.

La Figura 8 se observa que las principales razones para no aplicar las deducciones fiscales son *el tiempo que supone llevar a cabo el procedimiento* seguido de los *trámites burocráticos* y la *dificultad de aportar datos significativos*.<sup>33</sup>



**Figura 8.** Dificultades para la aplicación de las deducciones fiscales

La Figura 9 muestra las respuestas a la pregunta qué ventajas reportan las ayudas públicas a la innovación. Resulta de especial interés analizar esta percepción de las empresas y los resultados que se obtienen son positivos pues reflejan, sobre el total de empresas, los dos aspectos que muestran la efectividad de las ayudas públicas: incentivos a comenzar a innovar (disposición de innovación) e incentivos a potenciar el gasto en innovación (esfuerzo innovador mayor).

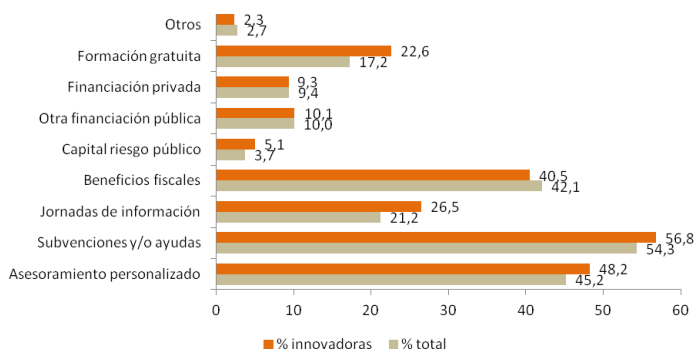


**Figura 9.** Ventajas de las ayudas públicas a la innovación

En el último bloque del cuestionario se pregunta a las empresas formular un juicio sobre las posibilidades de políticas alternativas que podrían acompañar, reemplazar o se deberían intensificar con relación a las actuales políticas de apoyo a la

<sup>33</sup> Si comparamos estos resultados con datos de la encuesta PITEC para el año 2008 se señalan como razón más importante para no aplicar incentivos fiscales en las empresas manufactureras el *disponer de un gasto muy pequeño en I+D* (24% en las pymes y 18% en las grandes) seguido de que *el procedimiento es demasiado largo en la caso de las pymes* (16%) y que *“el concepto de I+D de la normativa no se ajusta a las actividades de la empresa”* en las grandes (15%) (Busom y otros 2010).

innovación. Además de las ayudas con un marcado carácter financiero<sup>34</sup> (subvenciones, beneficios fiscales, capital riesgo público, otra financiación pública, financiación privada) se añaden otras con el fin de analizar el grado en que serían demandadas por las empresas lo cual aportaría información a las administraciones públicas para impulsarlas y, de esta forma, lograr incentivos de un mayor desarrollo de actividades innovadoras. Junto a las ayudas de carácter financiero público (subvenciones/beneficios fiscales,) las empresas destacan la necesidad de asesoramiento personalizado y jornadas de información que incrementaría el número de empresas que podrían conocer y solicitar las ayudas públicas de incentivos a la innovación.



**Figura 10.** Medidas de impulso a la innovación

## 8. REFLEXIONES FINALES

Este estudio realiza un análisis de las características de la innovación en las empresas extremeñas a través de una encuesta *ad hoc* de la cual se extrajo una muestra representativa de empresas pertenecientes a los sectores manufacturas y servicios intensivos en conocimiento.

Del análisis de los datos se obtienen una serie de resultados interesantes que ayudan a realizar un diagnóstico de la innovación en Extremadura a través de los obstáculos y beneficios a la innovación que se detectan, y permite realizar una reflexión sobre posibles orientaciones de la política de innovación regional con la finalidad de incentivar la actividad innovadora.

Partimos de la constatación de que, en general, la disposición a innovar es baja entre las empresas no innovadoras si bien éstas la consideran como elemento esencial de competitividad. La competitividad es percibida, por tanto, como un factor importante para la innovación y su ausencia puede justificar la escasa disposición a innovar.

<sup>34</sup> El trabajo de Busom y otros (2011) ya citado concluye sobre la necesidad de utilizar una combinación de subvenciones e incentivos fiscales por el hecho de que la probabilidad de usar uno y otro está asociada a distintos obstáculos a la innovación revelados por las empresas. Es importante determinar esta complementariedad entre los instrumentos a fin de impulsar de forma óptima la actividad innovadora de las empresas conociendo los principales obstáculos a que se enfrentan.



En las empresas innovadoras esta disposición, no obstante, revierte. En relación a las no innovadoras, el porcentaje de innovadoras exportadoras es mayor y son más jóvenes, datos que pueden ser útiles en relación al desarrollo económico futuro de la región.

Algo más de la mitad de las empresas declara realizar actividades innovadoras de forma continuada. La innovación que se desarrolla es principalmente tecnológica (de proceso y producto) y la realiza principalmente la empresa. Existe un reducido grado de cooperación en innovación por parte de las empresas extremeñas, siendo este uno de los principales problemas del tejido empresarial de la región.

Las empresas valoran principalmente de la innovación la mayor calidad de los bienes y servicios y la posibilidad de sustitución de productos y procesos antiguos. Existe aún una escasa percepción por valorar la innovación en cuanto a menor impacto ambiental algo que se debería potenciar a fin de no considerar la innovación tan solo desde el punto de vista económico.

Las principales barreras a la innovación percibidas son también de carácter económico: costes, falta de financiación y riesgo económico elevado. Destaca el elevado grado de dificultad que se detectan debido a la falta de apoyo por parte de la administración pese a los esfuerzos realizados en los últimos años por acercarse a las empresas e incentivar la innovación. En contraste con esta última barrera, destaca el escaso conocimiento que hay sobre las ayudas públicas. Tan sólo el 60% de las empresas extremeñas declaran conocerlas y es escasa su aplicación (un 25% de las ayudas públicas directas y un 19% de uso de los incentivos fiscales). Un mayor conocimiento y aplicación de las ayudas existentes a nivel tanto regional, como nacional y de la Unión Europea permitiría reducir el coste de la inversión. La principal causa que se establece para no aplicar los incentivos fiscales son el tiempo tan elevado que se requiere para llevar a cabo el procedimiento y los trámites burocráticos. No obstante su escasa utilización, las empresas en general valoran las ayudas en aquellos aspectos para los cuales son diseñados: inducir a las empresas que no innovan a innovar e incrementar el esfuerzo inversor en innovación. Como medidas que favorecerían el impulso de la innovación es interesante destacar que, además de más apoyos de carácter financiero públicos, las empresas demandan principalmente la necesidad de un asesoramiento personalizado y mayores jornadas de información.

Estos resultados obtenidos permiten realizar una serie de reflexiones acerca de posibles actuaciones que desde la administración regional se podría desarrollar con el fin de incrementar la disposición a innovar de las empresas: 1º. Fomentar la cooperación entre los dos subsistemas del sistema de innovación regional (el *generador y difusor del conocimiento* y el *aplicador y desarrollador del conocimiento*). Junto a campañas informativas, la regulación de figuras como el *mediador en innovación* podría ser un cauce adecuado para estrechar las relaciones entre los distintos agentes; 2º. Establecer acciones que potencien la innovación socialmente responsable teniendo en consideración aspectos medioambientales más que buscar el aspecto meramente económico de la innovación; 3º. Realizar jornadas informativas que divulguen las posibilidades de financiación pública existentes para las empresas (subvenciones e incentivos fiscales) reduciendo la percepción de las barreras de falta de financiación detectada por las empresas. En resumen, desde el punto de vista de las recomendaciones públicas, se trata de potenciar y mejorar

los canales de información, promover la cooperación de la innovación en la región e impulsar, a través de los apoyos financieros necesarios, la necesidad de innovar y de asumir riesgos de las empresas extremeñas que, en general, son conscientes de la importancia que tiene esta inversión para la competitividad.

Somos conscientes de que este estudio presenta una serie de limitaciones: 1º. Se trata de una encuesta no obligatoria y eso puede sesgar las respuestas a pesar de que se ha comprobado que la muestra utilizada es representativa de la población total; 2º. El número de respuestas es reducido en algunas preguntas que no permiten analizar más o extraer más provecho de ellas. No obstante, consideramos que ofrece también aspectos interesantes y novedosos que podrían guiar el análisis a fin de obtener más información que guíe para la realización de actuaciones públicas que incentiven la actividad innovadora en la región.

Finalmente, comentamos las posibles líneas de investigación y ampliación del análisis que surge tras este análisis más bien descriptivo y exploratorio de los datos, siendo varias las posibilidades de ampliación: 1º. Análisis de los factores que pueden influir en la escasa disponibilidad a innovar de las empresas no innovadoras (edad de la empresa, mercados pequeños y poco competitivos, escasa disponibilidad de financiación, etc.); 2º. Análisis econométrico de la relación entre la percepción de las barreras y las empresas en función de las características de las empresas (tamaño, sector, localización, volumen facturación, uso de las ayudas públicas) a fin de orientar mejor el uso de las políticas regionales; 3º. Diferenciar bien las características de las empresas que reciben ayuda pública y las que no con el fin de, también, orientar hacia dónde o qué sectores, tamaños o empresas se debería incrementar la divulgación de las mismas.

## REFERENCIAS

ASHEIM, B.; ISAKSEN, A. (2002): Regional innovations systems: the integration of local "sticky" and global "ubiquitous" knowledge. *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.

ASHEIM, B.; COENEN, L. (2006): Contextualising regional innovation systems in a globalising learning economy: on knowledge bases and institutional frameworks. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 163-173.

AUTIO, E. (1998), Evaluating of RTD in Regional Systems of Innovation, *European Planning Studies*, 6(2), 131-140.

BALDWIN, J.; LIN, Z. (2002): Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers. *Research Policy*, 31(1), 1-18.

BERUBÉ, C.; MOHNEN, P. (2009): Are firms that received R&D subsidies more innovative?. *Canadian Journal of Economics*, 42(1): 206-225.

BROKING, A. (1997): *El Capital Intelectual: el principal activo de las empresas del tercer milenio*. Paidós Empresa, Barcelona.

BUSOM, I. (2000): An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 111-148.

BUSOM, I.; CORCHUELO, B. ; MARTÍNEZ-ROS, E. (2010): Efectividad de los incentivos públicos de innovación e innovación empresarial, en *Análisis sobre la Ciencia e Innovación en España*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

BUSOM, I., CORCHUELO, B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2011), Obstáculos a la innovación y uso de incentivos ¿subvenciones o estímulos fiscales?, *Economía Industrial*, 382, 35-44.

BUSOM, I.; CORCHUELO, B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2012): Tax incentives or subsidies for R&D?. *UNU MERIT Working Papers*, 56, Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology.

CARVALHO, A. (2004): O que é a inovação?. *Economia e Sociologia*, Nº 77, pp. 87-101.

CASTILLO, D.; CRESPO, P. (2011): La financiación de la innovación empresarial, *Revista de Contabilidad y Dirección*, Vol. 12 (Nuevas Tendencias en Dirección Empresarial), pp. 145-166.

CAPPELEN, A.; RACKNERUD, A.; RYBALKA, M. (2012): The effects of R&D tax credits on patenting and innovations. *Research Policy*. doi:10.1016/j.respol.2011.10.001.

COHEN, W. M. ; LEVINTHAL, R.C. (1989): Empirical studies of innovation and market structure. En R. Smalensee y R. Willig (eds.) *Handbook of Industrial Organization*, vol. 11, cap. 18. North-Holland. Amsterdam.

COOKE, P.; GÓMEZ, M. (1998): Dimensiones de un sistema de innovación regional: organizaciones e instituciones. *Ekonomiaz*, 41, pp. 46-67.

CORCHUELO, B. (2006): Incentivos fiscales y decisiones de innovación. *Revista de Economía Aplicada*, 40, pp. 5-34.

Corchuelo, B.; Martínez-Ros, E. (2008): Aplicación de los incentivos fiscales a la inversión I+D en las empresas españolas. *Hacienda Pública, Revista de Economía Pública*, 187-(4/2008), pp. 9-39.

CORCHUELO, B.; MARTÍNEZ-ROS, E. (2010), Who benefits from R&D tax policy?. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 45, pp. 145-170.

DEMIRAS, D. (2008): How do entrepreneurs perceive barriers to innovation ?. Empirical evidence from Turkish SMEs. Newcastle Business School.

D'Este, P.; Iammarino, S.; Savona, M. ; von Tunzelmann, N. (2008): What hampers innovation? Evidence from the UK CIS4. *Science and Technology Policy Research*, nº 168.

DOUGHERTY, D. (1992): Interpretive barriers to succesful product innovation in large firms. *Organisational Science*, vol. 3.

DOZ, Y. ; HAMEL, G. (1998): *Alliance Advantage: the art of creating value through partnering*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

DURÁN, J. J. (1997): Experiencia internacional e intención de inversión directa de la empresa española en el sudeste asiático. *Información Comercial Española*, 761.

DUSSAGE, P.; GARRETTE, B. (1999), *Cooperative strategies: competing successfully through strategic alliances*, Chichester: John Wiley.

ERNST, C.; SPENGEL, C. (2011): Taxation, R&D tax incentives and patent application in Europe. *ZEW Discussion Paper*, nº 11-0.24.

ESTEVE-PÉREZ, S.; RODRÍGUEZ, D. (2012): The dynamics of exports and R&D in SMEs. *Small Business Economy*, doi:10.1007/s11187-012-9421-4.

FREEMAN, C.; SOETE, L. (1997): *The economics of industrial innovation*, Third edition, London: Pinter.

- FERRIARI, S.; GARNSEY, E.; PROBERT, D. (2007): Sustaining breakthrough innovation in large established firms: learning traps and counteracting strategies, en J. Bessant y T. Venables eds. *Creating Wealth from Knowledge. Meeting the Innovation Challenge*, cap. 8.
- FREEL, M.S. (2003): Sectoral patterns of small firms innovation, networking and proximity. *Research Policy*, 32(5), 751-770.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. (1997), *The economics of industrial innovation*. Third edition, London: Pinter.
- GALENDE DEL CANTO, J.; SUÁREZ, I. (1998): Los factores determinantes de las inversiones empresariales en I+D. *Economía Industrial*, 1 (319), pp. 63-76.
- GÁLIA, F.; LEGROS, D. (2004): Complementarities between obstacles to innovation: evidence for France. *Research Policy*, 33 (8), pp. 1185-1199.
- GALINDO, M. A. (2008): La innovación y el crecimiento económico. *Economía Industrial*, 368, pp. 17-25.
- GARCÍA OLAVERRI, C.; HUERTA, E. (1999): Esfuerzo técnico y competitividad. *Papeles de Economía*, 81, pp. 34-48.
- GEROSKI, P. (1995): Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability. En P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, pp. 90-131, Oxford: Blackwell.
- GKYPALI, A.; TSEKOURAS, K.; VON TUNSELMANN, N. (2011): Endogeneity between internationalization and knowledge creation of global R&D leader firms: An econometric approach using Scoreboard data. *Industrial and Corporate Change*, DOI:10.1093/icc/dtr057
- GÓMEZ, M.; ZABALA, J.M.; FERNÁNDEZ, I. (2008): Panorámica de la innovación en España a través de la evolución de los indicadores regionales. *Economía Industrial*, 368, 125-139.
- GONZÁLEZ, X.; JAUMEANDREU, J.; PAZÓ, C. (2005): Barriers to innovation and subsidy effectiveness. *Rand Journal of Economic*, 36(4), pp. 930-949.
- GONZÁLEZ, X.; PAZÓ, C. (2008): Do public subsidies stimulate private R&D spending?. *Research Policy*, 3, 371-389.
- GONZÁLEZ-PERNÍA, J.L.; MARTIARENA, A.; Navarro, M.; Peña, I. (2009): Estudio sobre la capacidad de innovación y actividad emprendedora en el ámbito sub-regional: el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Investigaciones Regionales. Monográfico*, 55-88.
- GRIFFITH, R.; HARRISON, R.; SIMPSON, H. (2010): Product Market Reform and Innovation in the EU. *Scandinavian Journal of Economics*, 112:2, pp. 389-415.
- GRILICHES, Z. (1979): Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 92-116.
- GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. (1990): Comparative advantages and the long-run growth. *American Economic Review*, 80, pp. 768-815.
- HADJIMANOLIS, A. (1999): Barriers to innovation for SMEs in a small less developed countries (Cyprus). *Technovation*, 19(9), pp. 561-570.
- HALL, B. H. (2002): The financing of research and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), pp. 35-51.
- HALL, B. H. (2005): The financing of innovation. En S. Shane (ed.), *Blackwell Handbook of Technology and Innovation Management*. Oxford Blackwell Publishers, Ltd.

- HALL, B.H.; VAN REENEN, J. (2000): How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29 (4-5), pp. 449-469.
- HANNAN, M.T.; FREEMAN, J. (1984): Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review*, 49(2), 149-164.
- HENDERSON, R. (1993): Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: evidence from the Photolithographic alignment equipment industry. *The RAND Journal of Economics*, vol. 24.
- HÖFER, R. (2002): Corporate finance and R&D. Theoretical considerations and empirical results: a survey. En Gretmacher, N., G. Hutschenreiter y W. Polt (eds.): *Changing Strategies for Business R&D and Their Implications for Science and Technology: Proceedings of the tip workshop*, June, pp. 39-53.
- HUBBARD, R. G. (1998): Capital markets imperfections and investment. *Journal of Economic Literature*, 36(1), pp. 193-225.
- IAMMARINO, S. R. ; SAVONA, M. (2007): The perception of obstacles to innovation. Multi-national and domestic firms in Italy. *Office of Economic Theory and Application*. Working Paper.
- ITO, K.; LECHEVALIER, S. (2010): Why some firms persistently outperformed others: Investigating the interactions between innovation and exporting strategies. *Industrial and Corporate Change*, 19: pp. 1997-2039.
- KAUFMAN, L.; SCHNEIDER, Y. (2004): Intangibles. A synthesis of current research. *Journal of Intellectual Capital*, vol. 5, nº 3: 366-388.
- LUNDVALL, B.A. (1992), *National Systems of Innovations: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers.
- LUNDVALL, B.A.; BORRÁS, S. (1997): *The globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy*. Luxemburgo: Comisión Europea.
- MALDONADO, G.; MARTÍNEZ, M.C.; GARCÍA, D.; MADRID-GUIJARRO, A.; VIVANCO, S. (2010): Barriers to innovation in Mexican manufacturing SMEs: an empirical study. 2<sup>nd</sup> International Workshop on Entrepreneurship, Culture, Finance and Economic Development, Cartagena (España), Junio 2010.
- MADRID-GUIJARRO, A.; DOMINGO, G.; HOWARD, V.A. (2009): Barriers to innovation among Spanish manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465-488.
- MARCH, I.; GANASEKARAN, A.; LLORIA, B. (2002): Product development process in Spanish SMEs: an empirical research. *Technovation*, 22, 301-312.
- MARRA, M.A. (2004): Incentivos fiscales, inversión en actividades de I+D y estructura de costes. Un análisis por tamaño para una muestra representativa de empresas manufactureras españolas 1991-1999. *Hacienda Pública Española/ Revista de Economía Pública*, 170- (3/2004), pp. 9-35.
- Marra, M. A. (2008): Efecto de los incentivos fiscales y subvenciones públicas a la inversión en I+D+i de las empresas manufactureras españolas. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública* 184, 35-66.
- McCANN, J. (2010): Locating the obstacles to UK innovation: Evidence from the 2009 Community Innovation Survey. *Kunglia Tekniska Högskolan*.
- MOHEN, P.; ROELLER, L. (2005): Complementarities in innovation policy. *European Economic Review*, 49.

- MOHEN, P.; ROSA, L. (2003): Barriers to innovation in service industries in Canada. En Fieldman y Massard *Institutions and systems in the geography of innovation*. Kluwer Academic Publisher.
- MOLERO, J. (1998): Patterns of internationalization of Spanish innovatory firms. *Research Policy*, 27.
- MULET, J. (2003): Una visión empresarial del sistema español de innovación. *Economía Industrial*, 354, pp. 25-36.
- NELSON, R.R.; WINTER, S.G. (1982): *An evolutionary theory of economic change*. Boston: Harvard University Press.
- NICOLINI, R.; ARTIGE L. (2008): *Investigación y Desarrollo más Innovación: recomendaciones para políticas públicas más cerca de las necesidades de las empresas*. Consejo Económico y Social, Madrid.
- OCDE (2005): *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3<sup>rd</sup> edition, Paris.
- PIATIER, A. (1984): *Barriers to Innovation*. London: Frances Pinter Publishers Ltd.
- PORTER, M. E. (1990): The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, March – April, pp. 73-91.
- PREISSEL, B. (1998): Barriers to innovation in services. *SI4S Topical Paper STEP Group*.
- ROMER, P. (1986): Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, October.
- Romer, P. (1990), Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 98, pp. 71-102.
- SANGUINO, R.; TATO, J.L. (2008): El sistema de innovación regional en Extremadura. Una aproximación a la situación actual.
- SCHUMPETER, J. A. (1968): Capitalismo, Socialismo y Democracia. Aguilar (traducción de la edición de 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*, McGraw Hill, Nueva York).
- SEGARRA, A.; GARCÍA, J.; TERUEL, M. (2008): Barriers to innovation and public policies in Catalonia. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4, 431-451.
- SEGARRA, A.; TERUEL, M. (2010): Obstáculos de las empresas para innovar, en *Análisis sobre la Ciencia y la Innovación en España*. Fundación para la Ciencia y la Tecnología.
- SILVA, M. J.; LEITÃO, J.; RAPOSO, M. (2008): Barriers to innovation faced by manufacturing firms in Portugal: how to overcome it for fostering business excellence?. *International Journal Business Excellence*, 1, pp. 92-105.
- SYMEONIDIES, G. (1996): Innovation, firm size and market structure: Schumpeterian hypotheses and some new themes. *OECD Economic Studies*, 27, 1996/II.
- TOURIGNY, D.; Le, C.D. (2003): Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms. *Economic Innovation. New Technology*, vol. 13.
- WARDA, J. (1996): Measuring the value of R&D tax provisions. En OCDE *Fiscal Measures to Promote R&D and Innovation* [OCDE/GD(96)165], pp. 9-22, en OCDE (1996).
- WZIASTEK-KUBIAT, A.; PECZKOWSKY, M. (2011): The heterogeneity of firms response to obstacles to innovation: persistent versus occasional innovators. Ponencia presentada en *DIME Final Conference*, 6-8 abril 2011, Maastricht.

# EFICIENCIA DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN TERRITORIAL: ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS EN LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS ESPAÑOLES

**M<sup>a</sup>PILAR LATORRE-MARTÍNEZ\***

ETUZ/Departamento de Dirección y Organización de Empresas/Universidad de Zaragoza  
Plaza Ecce Homo 3  
50003 Zaragoza

**LUIS NAVARRO-ELOLA**

EINA/ Departamento de Dirección y Organización de Empresas /Universidad de Zaragoza  
María de Luna s/n Edif.Betancourt  
50018 Zaragoza

**JESÚS PASTOR-TEJEDOR**

EINA/ Departamento de Dirección y Organización de Empresas /Universidad de Zaragoza  
María de Luna s/n Edif.Betancourt  
50018 Zaragoza

\*e-mail: [latorrep@unizar.es](mailto:latorrep@unizar.es)

Telefono: 976 20 31 20 ext 39

## Resumen

El presente estudio pretende mostrar un análisis de los Parques Científicos y Tecnológicos españoles (PCYTS) como Modelos de Innovación Territorial realizando para ello tanto una revisión bibliográfica sobre el tema, como un análisis empírico basado en la utilización de la técnica denominada DEA –Análisis Envolvente de Datos-. Hemos analizado indicadores operacionales de 28 PCYTS. Los *inputs* seleccionados son la distancia a universidad más cercana, la superficie total del PCYT y % número de empleados de la sociedad gestora del PCYT respecto al total de trabajadores del PCYT. Con respecto a los *outputs*, se tuvieron en cuenta en cuenta el número de Centros I+D, ingresos de explotación de la entidad gestora del PCYT y número de empresas instaladas. Tanto los *inputs* como los *outputs* seleccionados fueron evaluados y aprobados por un comité de expertos. A través del programa informático KonSi, el DEA nos ha permitido saber los valores de eficiencia de los PCYTS españoles: se observan 15 PCYTS eficientes que representan y 13 no eficientes. Tras el análisis empírico, se ha pretendido trasladar los resultados obtenidos, enumerando los factores que hace que un PCYT tenga éxito. Dichos factores los hemos obtenido gracias al conocimiento, precisamente, de los PCYTS más eficientes.

*Palabras clave:* Análisis Envolvente de Datos, eficiencia, innovación, Parques Científicos y Tecnológicos, territorio.

*Área Temática:* Economía Industrial y de Servicios

## Abstract

The aim of this study is to show an analysis of the Spanish Science and Technology Parks (STPs) as Territorial Innovation Models. For this purpose, we have carried out a literary review on the topic, as well as an empirical analysis based on the use of the technique called DEA – Data Envelopment Analysis-. In our study, we have analysed operational indicators of 28 STPs, indicating in the results the existence of STPs that make a greater use of resources. Both the inputs and the outputs selected were assessed and approved by a committee of experts. By means of the KonSi computer program, the Data Envelopment Analysis has enabled us to know the efficiency values of the Spanish STPs observing 15 efficient STPs and 13 non-efficient ones, whose efficiency is under 50%. Following this empirical analysis, it is necessary to interpret and transfer the results obtained in a practical manner, that is, to make a list of the factors that make a STP successful. We have precisely obtained these factors thanks to the knowledge of the most efficient STPs.

**Key Words:** Data Envelopment Analysis, efficiency, innovation, Science and Technology Parks , territory.

**Thematic Area:** Industrial and Service-based Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio gira en torno a las aglomeraciones empresariales, concretamente sobre el fenómeno creciente de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCYTS) como motores de innovación.

La innovación se ha convertido en una de las líneas de investigación más relevantes en ciencias sociales, alcanzando un gran protagonismo desde mediados del siglo XX. Se considera que un esfuerzo de innovación sostenido resulta hoy un factor clave para mejorar la competitividad de las empresas y favorecer un desarrollo de los territorios

A partir de los años ochenta y noventa aparece el concepto de *Modelos Territoriales de Innovación* (MIT), nombre genérico usado para los modelos de innovación regional en los cuales la dinámica local institucional juega un papel significativo. Según este enfoque, la innovación empresarial está determinada no solo por las capacidades individuales de las empresas sino también por las actuaciones llevadas a cabo por los actores socioeconómicos e institucionales y por las políticas, los recursos y las iniciativas que surgen en el ámbito y que conformarían un entorno propicio al desarrollo y/o absorción de innovaciones.

Entre las organizaciones que actúan de soporte de innovación se encuentran los PCYTS. A nivel regional, éstos proporcionan un marco global que facilita la innovación y fomenta el desarrollo local, desempeñando a su vez un papel importante al mejorar la competitividad, contribuir a reducir el desempleo y corregir las divergencias existentes. Estas aglomeraciones empresariales actúan como catalizadores del desarrollo económico y facilitan el desarrollo y crecimiento de nuevas empresas de base tecnológica. Además, favorecen la aceleración de la



actividad empresarial por la aglomeración e intercambio de conocimientos, y por el efecto de compartir recursos de producción especializados.

## **2. LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS COMO MODELOS DE INNOVACIÓN TERRITORIAL**

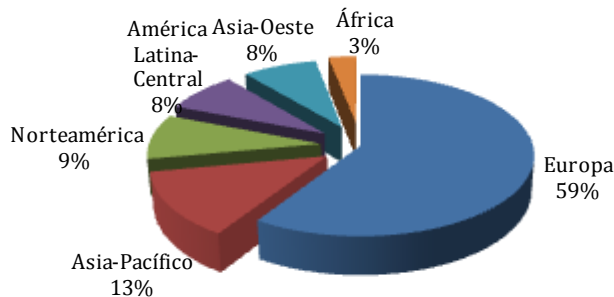
El concepto de Modelo de Innovación Territorial, que ya hemos abordado en el apartado anterior, fue acuñado por Moulart y Sekia (2003). Estos autores presentaron siete modelos territoriales de innovación: Medio Innovador, Sistemas Regionales de Innovación, Clusters de Innovación, Learning Regions, Distritos Industriales, Sistemas Productivos Locales, y Nuevos Espacios Industriales. Dentro de éstos últimos encontraríamos a los PCYTS. Se basa en la idea de que más que un resultado de una actividad de investigación, la innovación es un proceso creativo que tendrá como rasgo principal la interacción y retroalimentación entre los agentes del proceso, estableciendo una serie de vínculos que estarán determinados por una serie de normas, reglas y leyes que regulen los comportamientos y modo de articulación.

Especial importancia cobrarán entonces las políticas públicas llevadas a cabo por los agentes correspondientes, que se deben implicar en el proceso para fomentar dicha innovación. Hasta los años setenta, las intervenciones públicas en materia de innovación se habían limitado a políticas de oferta, emitidas desde los gobiernos centrales, destinadas a la construcción de infraestructuras, la creación de incentivos para atraer la investigación externa y el fomento de la innovación interna de la empresa, excluyendo al territorio de cualquier implicación. En los años ochenta y noventa, definitivamente, la empresa será concebida como un elemento de un sistema de innovaciones; y en lo que respecta a la innovación se entenderá que debe surgir de un proceso de retroalimentación –entre el ciclo productivo y las fases previas y posteriores al mismo, y los elementos del entorno-. El tipo de política que se aplicará desde ahora estará basada en la demanda y en el apoyo a proyectos e instituciones I+D, científicos y tecnológicos –empresas, universidades, etc.-que pongan en contacto a los elementos anteriores, o se encarguen de llevar a cabo el proceso y ejecutar las distintas fases. Por supuesto no sólo el aparato estatal tendrá que intervenir y esforzarse en el éxito de este proceso sino también las cada vez más importantes administraciones locales y regionales, ya que la proximidad de dichas administraciones a los agentes empresariales, favorecen el diseño de actuaciones precisas. Precisamente, en los últimos tiempos, este proceso se ha acompañado de la creación de infraestructuras propias –entre las que cobran especial importancia los PCYTS

La IASP (International Association of Science Parks) define a los PCYTS como espacios e instalaciones de gran calidad donde se estimula y gestiona el flujo de conocimiento y la tecnología entre universidades e instituciones de investigación, empresas y mercados.

La creación de los primeros parques científicos y tecnológicos tuvo lugar por el gran desarrollo experimentado por las tecnologías de la información en la segunda mitad del siglo XX. El paradigma de los parques es sin lugar a dudas el de Silicon Valley en California. Allí, y durante dos décadas en los sesenta y setenta, el avance tecnológico provocó un gran desarrollo económico de tal manera que todo

el mundo quiso reproducir tal fenómeno (Zhang, 2005). Efectivamente, países, regiones, municipios y universidades, entre otros, aspiraron a copiar lo ocurrido en California. Actualmente la IASP cuenta con casi 380 miembros procedentes de 70 países (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de los miembros de la IASP

### **3. LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS EN ESPAÑA**

Los PCYTS, en España, son elementos esenciales para la innovación a nivel regional y así. Los primeros Parques aparecieron en España a mediados de los años 80. Fueron promovidos por las recién creadas Comunidades Autónomas que buscaban fórmulas para intentar salir de la grave crisis económica heredada y del retraso en materia industrial. Acertadamente, vieron en estas aglomeraciones un instrumento para integrarse en el mercado mundial emergente (Romera, 2000)

#### **3.1 OBJETIVOS DE LOS PCYTS ESPAÑOLES**

El fin principal y original por el cual surgieron los Parques Científicos y Tecnológicos españoles fue el de contribuir al crecimiento económico y empresarial en el ámbito local o regional. A este objetivo se le fueron uniendo muchos más conforme se comprobaba el éxito de estas construcciones. Entre ellos cabe destacar: la diversificación del tejido productivo, la transferencia tecnológica, la comercialización de los conocimientos e ideas desarrollados en las universidades y la contribución a reactivar el tejido empresarial (Link & Scott, 2003).

#### **3.2 AGENTES QUE INTERVIENEN EN LOS PCYTS ESPAÑOLES**

Para la consecución de estos objetivos, los PCYTS necesitan de una serie de agentes que se impliquen en el proceso.

En primer lugar, las Agencias de Desarrollo Regional, cada una de las cuales es una organización autónoma sin ánimo de lucro pero con naturaleza de tipo

empresarial que, entre otras funciones, ayuda a los emprendedores a crear y desarrollar sus proyectos.

A nivel estatal, el Ministerio de Ciencia e Innovación también interviene convocando ayudas, enmarcadas en el eje de fortalecimiento de la cooperación territorial de la Estrategia Estatal de Innovación (e2i). Las ayudas en sí se articulan a través del subprograma de actuaciones científico-técnicas en Parques Científicos y Tecnológicos (INNPLANTA). Adicionalmente también proporciona ayudas para el fomento del I+D que pueden ser adquiridas por las entidades públicas y privadas instaladas en los Parques.

Fuente importantísima a través de diferentes fondos y programas es la Unión Europea, entre otras cosas, a través de los Fondos Estructurales. Finalmente, también contribuyen las instituciones públicas tanto regionales como locales: Gobiernos regionales, Diputaciones, Ayuntamientos, etc., aunque también podemos encontrar algunas sociedades públicas.

### **3.3 LOS PCYTS ESPAÑOLES Y LA I+D**

Las infraestructuras de Investigación y Desarrollo son aquellas entidades que albergan y prestan apoyo a empresas en la creación y desarrollo de actividades de I+D. Realizan así labores de investigación y transfieren sus resultados a la red empresarial fomentando, además, la creación de empleo cualificado. Una gran parte de las entidades que se localizan en los Parques Científicos y Tecnológicos españoles son de este tipo, tales como centros tecnológicos y empresas.

La mayoría de las empresas que se localizan en un Parque de este tipo son de pequeño y mediano tamaño, cuya actividad especializada tiene como objetivo la creación de productos o servicios de alto valor. Por las características que presentan –sobre todo por sus dimensiones y por la particularidad de su actividad– necesitan establecer una serie de relaciones continuas de difusión e intercambio de tecnología y de conocimientos con los agentes científicos del área, por ejemplo universidades, donde pretenden desarrollar su actividad o expandir sus productos. Los PCYTS se presentan como un lugar que facilita todo esto.

Fundamentalmente, los Parques se ocupan por empresas que trabajan en dos grandes grupos de actividades que son las telecomunicaciones y actividades de servicios avanzados e ingenierías, muy relacionados con ese entorno de innovación que analizamos aquí.

### **3.4 LOS PCYTS ESPAÑOLES Y EL ENTORNO EN EL QUE SE SITÚAN**

El hecho de que la implantación industrial tecnológica supone un elevado consumo de suelo, hace patente la necesidad de una planificación, orientada a obtener una red de espacios productivos adaptados a las nuevas demandas empresariales. Para satisfacerlas, estas aglomeraciones deberán estar en contacto con centros urbanos y, dentro de ellos, con las universidades así como con una buena red de transportes (autopistas, aeropuertos, etc.).

Igualmente, deberán planificar el tamaño y forma de los polígonos, la trama urbana interna, la zonificación y deberán proyectar las manzanas y parcelas. Asimismo,

sin duda pueden verse beneficiados si se instalan en algún entorno con una determinada tradición industrial que facilite la adaptación de la sociedad a estas prácticas.

## **4. EFICIENCIA Y BENCHMARKING EN LOS PCYTS ESPAÑOLES**

Tras la valoración y asimilación sobre las bases metodológicas del Análisis Envolvente de Datos (DEA) como herramienta de medición de la eficiencia, decidimos aplicarla y utilizarla como instrumento de evaluación de los distintos modelos territoriales de innovación representados por los PCYTS a través de variables cuantitativas. Realizamos un análisis envolvente de datos (DEA) de los PYCTS españoles con identidad propia, es decir, se excluyen del estudio aquellos PYCTS que no tienen forma jurídica propia. A través del empleo de esta técnica, se determinaron los niveles de eficiencia de los mismos. Posteriormente, aplicamos el Benchmarking para buscar aquellos PCYTS que fueran susceptibles de poder ser imitados por otros con peores resultados. Consecuentemente, supimos que el estudio del funcionamiento de los PCYTS nos iba a proporcionar una idea de cómo se asignan los recursos productivos y qué PCYTS consiguen ser los más eficientes en su forma de funcionar.

Dentro de la eficiencia interna, debemos distinguir diferentes dimensiones (Farrell, 1957): Eficiencia técnica, eficiencia asignativa y eficiencia económica. La eficiencia técnica (o física) es el concepto de eficiencia más utilizado habitualmente en el ámbito público. Ésta intenta analizar los procesos productivos y la organización de las tareas en las cantidades de *inputs* utilizadas y las cantidades de *outputs* producidas. La eficiencia técnica se logra si se alcanza el máximo producto o servicio posible con una combinación concreta de los factores de producción (orientación hacia los *outputs*); o, alternativamente, si se alcanza un nivel de producto o servicio determinado con la mínima cantidad de factores productivos o de recursos combinados en una proporción dada (orientación a los *inputs*). La eficiencia técnica en términos de *inputs* implica una obtención de una cantidad dada de *output* o producto, utilizando para ello la mínima cantidad de *inputs* o recursos técnicamente necesarios.

### **4.1 ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)**

Se han desarrollado distintas metodologías en la literatura económica que permiten evaluar y calcular la eficiencia interna de las unidades que gestionan recursos. Las diferencias entre estas metodologías se encuentran en la técnica de estimación utilizada (estimación econométrica o análisis de programación matemática) y el carácter paramétrico o no del método (establecimiento de una forma funcional particular o no). En general, los métodos paramétricos tienden a utilizar técnicas de estimación econométrica, mientras que los no paramétricos suelen aplicar análisis de programación matemática.

En particular, el Análisis Envolvente de Datos (DEA), desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) es un procedimiento no paramétrico de evaluación de la eficiencia relativa de un conjunto de unidades productivas homogéneas basado en la propuesta inicial de Farrell (1957) en la que sugiere un modelo de comparación de eficiencia de las organizaciones con mejor desempeño hasta ahora observado.

Posibilita el manejo de varias entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*), con el objetivo de analizar comparativamente unidades independientes a la eficiencia de cada unidad.

El procedimiento DEA construye, utilizando las cantidades de *inputs* y *outputs* consumidas y producidas por cada unidad productiva y mediante técnicas de programación lineal, la frontera eficiente de producción con respecto a la cual se evalúa la eficiencia de cada unidad. Las unidades de análisis en el DEA se denominan unidades de toma de decisiones DMU (Decisión Making Unit). En el caso sencillo en el que se tiene una única entrada y una salida, el valor de la eficiencia se define como se muestra en la Ecuación (1)

$$Eficiencia = E_0 = \frac{\text{Salida}}{\text{Entrada}} \quad (1)$$

En caso de tener más de una variable de entrada o salida, el valor de eficiencia se calcula como razón de la suma ponderada de las variables de salida y suma ponderada de las variables de entrada, según se muestra en la Ecuación (2):

$$Eficiencia = E_0 = \frac{\text{Suma ponderada v.salida}}{\text{Suma ponderada v.entrada}} \quad (2)$$

El propósito de este método es hacer que el valor de eficiencia para cada DMU en la muestra sea el máximo que pueda alcanzar. Con la finalidad de formalizar el modelo, consideramos la función objetivo del problema definida por Charnes, Cooper y Rodees (1978), según la Ecuación (3).

$$Max = E_j = \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Donde  $y_{rj}$  es el valor de la variable de salida  $r$  en la DMU  $j$ -ésima para  $r = 1, \dots, s$ ;  $x_{ij}$  es el valor de la variable de entrada  $i$  en la DMU  $j$ -ésima para  $i = 1, \dots, m$ ;  $u_r$  es el peso de la variable de salida  $r$ -ésima;  $v_i$  es el peso de la variable de entrada  $i$ -ésima y  $n$  es el número de unidades de decisión, DMU.

Las restricciones a este método son las siguientes: Los valores de eficiencias deben estar comprendidos entre 0 y 1 (ya que son números relativos); y los pesos que se utilicen deben ser valores no negativos. Consecuentemente, el valor final de eficiencia de la DMU, se puede obtener resolviendo el modelo de programación lineal (4).

$$Max = E_j = \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}}$$

$$s.a. \begin{cases} 0 \leq \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i > 0 \quad \forall j = 1, \dots, s, i = 1, \dots, m \end{cases}$$

Las DMU, con el valor máximo de eficiencia, serán aquellas cuya eficiencia alcance el valor de 1 y se las denominará unidades eficientes, las cuales constituirán el conjunto de referencia para las unidades eficientes. Este modelo, al comparar los valores de las variables de entrada y salida de la unidad ineficiente con los valores de las unidades eficientes que le sirven de referencia, nos permite conocer las variables y la intensidad sobre las que tenemos que actuar para que las unidades ineficientes se conviertan en eficientes.

La resolución de este modelo permite obtener la frontera de producción. Esta frontera es la envolvente que se construye con las unidades detectadas como eficientes entre las evaluadas, es decir, forman parte de la frontera aquellas unidades que tienen un mejor funcionamiento que el resto.

Con respecto a la muestra seleccionada, ésta debe cumplir los siguientes requisitos: las unidades objeto de análisis deben realizar las mismas tareas y tener objetivos similares; todas las unidades deben operar bajo las mismas condiciones de mercado; y los *inputs* y *outputs* que caracterizan el funcionamiento de las distintas unidades deben ser idénticos, excepto en lo referente a diferencias en intensidad o en magnitud.

La técnica DEA se adapta al análisis de sectores que emplean en su proceso productivo múltiples *inputs* y generan varios *outputs*, aspecto que se encuentra presente en las actividades realizadas en los PCYTS.

## **4.2 BENCHMARKING**

Una posible definición del Benchmarking puede ser la de un proceso formalizado de calidad que es usado por las organizaciones empresariales para medir sus productos, procesos, servicios y prácticas, comparándolos con los de los competidores líderes, es decir, de aquellos con las “mejores prácticas” en el campo de análisis. Conocemos distintas metodologías para aplicar este método, una de las cuales sería el ya citado DEA. Las unidades detectadas como ineficientes se comparan con una o más unidades eficientes que pueden considerarse su benchmarking. Para los parques ineficientes se puede conocer cuáles son los parques que les sirven de referencia a la hora de calcular su nivel de eficiencia.

## **4.3 ANÁLISIS EMPÍRICO**

Para obtención de resultados fiables en el análisis DEA, el número de empresas estudiadas debe ser igual o superior al triple de las variables incluidas en el modelo. En nuestra investigación, hemos analizado indicadores operacionales de 28 PCYTS, indicando los resultados la existencia de los PCYTS cuyo aprovechamiento de recursos es mayor. Las fuentes de datos han sido: las páginas web de los propios PCYTS, base de datos SABI, análisis de distintos proyectos urbanísticos, herramientas de medición de distancias como Google

Earth, informe anual de patentes de los PCYTS de la APTE y entrevistas con los gerentes de las propias entidades gestoras.

## INPUTS Y OUTPUTS SELECCIONADOS

Los *inputs* seleccionados fueron la distancia a universidad más cercana, la superficie total del PCYT y % número de empleados de la sociedad gestora del PCYT respecto al total de trabajadores del PCYT.

La distancia a la universidad de los PCYTS ha sido relacionada con la productividad por Siegel (2003), Link y Scott (2003) y Vedovello (1997) entre otros. Efectivamente, hemos decidido tener en cuenta estos datos como uno de los *inputs* debido a que los resultados de los estudios citados sugieren que los Parques relacionados con centros universitarios cuentan con un rendimiento ligeramente superior que los que se desvinculan de estos centros. Pero no sólo debemos quedarnos en lo superficial, es decir, dicha distancia debe ser consecuente con una directa relación entre las dos infraestructuras, de tal forma que habrán de darse factores clave como la implicación de la Universidad en la transferencia de conocimientos tecnológicos y el acuerdo con el Parque para la ubicación de sus licenciados e investigadores.

Por otro lado, estudios como los Bigliardi *et al* (2006), consideran el tamaño del PCYTS como variable relacionada con su productividad. Según su estudio realizado sobre cuatro Parques Italianos –Parque de Trieste, VEGA, Galileo, y Star- se considera fundamental conocer el tamaño del Parque ya que éste determinará el número de empresas –y empleados que trabajen en ellas- que pueden instalarse allí y por tanto será definitorio para conocer la “estrategia y misión” del mismo, lo cual considera fundamental para un exitoso análisis empírico.

Lo mismo podemos argumentar del siguiente *input* utilizado: el número de empleados de la entidad gestora, indicador de productividad de los PCYTS por Sun y Lin (2009), Hu *et al* (2005). Lo cierto es que tanto con este factor como con el anterior no hacemos otra cosa que relacionar el tamaño del centro con su nivel de eficiencia. A este respecto podemos argumentar que trabajos como el de Jovanovic (1982), indican que las organizaciones más grandes son más eficientes que las pequeñas debido a un proceso de selección según el cual éstas han adquirido una serie de habilidades para crecer y sobrevivir, mientras que las ineficientes acaban desapareciendo. Así, tomaremos como válido el estudio de Jovanovic siempre y cuando dicho tamaño y su reflejo en el número de trabajadores vaya acompañado también de otros indicadores favorables en este sentido, como los ingresos totales del Parque.

Con respecto a los *outputs*, se tuvieron en cuenta en cuenta el número de Centros I+D, ingresos de explotación de la entidad gestora del PCYT y número de empresas instaladas.

El número de Centros I+D y su aportación al proceso innovador de los PCYTS ha sido analizado por Barceló y Roig (1999). Según Olazarán (2001), los centros tecnológicos son elementos clave para el éxito de los parques ya que son el

principal instrumento para la transferencia de tecnología y porque además son el principal apoyo a la innovación tecnológica en el tejido empresarial regional. Por tanto, a mayor número de centros tecnológicos en un Parque, más se estará apoyando ese proceso innovador de la región. Por otro lado, la cooperación entre éstos y las universidades contribuirá a la consecución de mejores resultados, sobre todo si se realiza con el fin de buscar complementariedad entre las actividades de investigación. De esta manera, se evitará duplicidades en las inversiones y se mejorará el flujo de la información entre una organización más relacionada con la investigación básica y otra relacionada con la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Se trata de una colaboración que también tiene como objetivo la eficiencia.

Los ingresos de explotación ha sido utilizado como *output* por Hu *et al* (2010) en el estudio los Parques industriales de China –con una interesante aplicación del Análisis Envolvente de Datos en cuatro etapas- y Guy (1996). Es obvio que el éxito de cualquier negocio, producto o servicio, viene determinado de manera fundamental –aunque no única- con los ingresos que genera. En el caso de los Parques, los ingresos estarán sometidos, por una parte, al éxito de las empresas instaladas en los mismos. Sin embargo, también se relaciona este *output* con las inversiones de difícil cuantificación, por parte de los gobiernos locales – y también tendría cabida aquí todo lo referido a ayudas nacionales y, en nuestro caso, europeas- no sólo en forma de inversión en I+D -factor directamente relacionado con la instalación y progreso de los Parques- sino que también incluye todas aquellas inyecciones de dinero destinadas a desarrollar el territorio en el que se insertan estas aglomeraciones. Nos referimos a las inversiones para la construcción y/o mejora de carreteras, ferrocarriles e infraestructuras en general. Los ingresos de un Parque, por tanto, no sólo van a depender del éxito de la comercialización de determinados productos o servicios empresariales sino que vendrán determinados, por las ayudas que éstos reciban tanto para su propio progreso como para el de su entorno.

El número de empresas instaladas en los PCYTS ha sido empleado por Guy (1996), Hu (2010). Santamaría (2001) demuestra que la supervivencia de una Parque Científico y Tecnológico está basada en la generación continuada de proyectos, justificándose la reputación como inductor de confianza. Las empresas buscarán socios en sus acuerdos de cooperación tecnológica que les permitan asumir los costes de I+D y obtener flujos de información del centro. Por tanto, a mayor número de empresas, mayor número de proyectos de innovación que aumentan la reputación y popularidad del parque atrayendo a otras firmas y a otras organizaciones satélite implicadas en el proceso. Además, también debemos relacionar este *output* con lo dicho sobre el número de trabajadores y sobre el tamaño del Parque.

Tanto los inputs como los outputs seleccionados fueron evaluados y aprobados por un comité de expertos formado por el presidente de la APTE, el director de CEEI Aragón, miembros del Ministerio de Economía y Competitividad, y por los gestores de cada Parque, entre otros, lo que sin duda dio validez a nuestro proyecto.



## SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Banker *et al* (1989) establece que para la obtención de resultados fiables en el análisis DEA, el número de empresas estudiadas debe ser igual o superior al triple de las variables incluidas en el modelo, así se necesitarían al menos 18 PCYTS para la obtención de resultados fiables. En este trabajo se analizan indicadores operacionales de al menos 28 PCYTS, de tal manera que los resultados indicarán la existencia de los PCYTS cuyo aprovechamiento de recursos es mayor.

Para medir la eficiencia de unidades productivas se realizan comparaciones de los resultados obtenidos por cada una de ellas, por lo tanto es importante que las unidades estudiadas sean comparables entre sí. La homogeneidad de la muestra debe garantizarse para conseguir una medida de la eficiencia válida. Golany y Roll (1989) consideran en su trabajo que una muestra tiene importante nivel de similitud cuando las unidades productivas que la componen tiene las siguientes características: a) los mismos objetivos; b) trabajan en las mismas condiciones de mercado; c) ofrecen servicios similares. Estas consideraciones son un paso previo para seleccionar muestras comparables. Los 28 PCYTS analizados en este estudio se considera que cumplen los tres requisitos, por ello se asume que son homogéneos y comparables entre sí.

Por otra parte, según apuntan Drake y Howcroft (1994), el número de unidades DMU -en nuestro caso PCYTS- debe de ser al menos el doble de la suma de los Input y Output. Puesto que en nuestro estudio disponemos de 28 DMU's y 6 variables, podemos considerar que es adecuado la aplicación de la técnica DEA.

## ANÁLISIS

El modelo DEA seleccionado ha sido el BCC (Banker, Charnes y Cooper), es decir, con rendimientos a escala variable, con objeto de obtener la eficiencia técnica pura (la que recoge exclusivamente la eficiencia debida a la utilización de los recursos), eliminando los efectos de la eficiencia de escala y relajando la hipótesis de rendimientos constantes a escala, y así restar el efecto del tamaño del PCYTS.

El siguiente paso es seleccionar la orientación del modelo, nos hemos decantado por una orientación *Input*, en la que se pretende analizar la reducción de input para conseguir una determinada cantidad de output. Es decir, tratar de ver si la asignación de recursos es correcta para obtener la producción que se realiza en cada centro. De esta manera se obtienen ratios de eficiencia comprendidos entre 0 y 1, el valor 1 indicará una total eficiencia del parque, mientras que si es menor que 1 se estará poniendo en evidencia la utilización de recursos innecesarios.

A continuación se presentan los resultados del análisis DEA obtenidos con la ayuda del programa informático KonSi(Tabla 1): .

**Tabla 1. Eficiencia de los PCYTS**

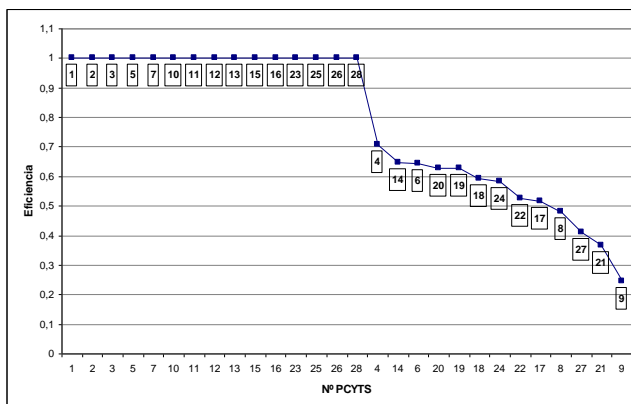
<b>Nº PCYTS</b>	<b>NOMBRE PCYTS</b>	<b>EFICIENCIA</b>
1	Aerópolis, Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía	1
2	ESADECREAPOLIS, Parque de la Innovación Empresarial	1
3	Esipaitec, Parc Científic Tecnològic i Empresarial de la Universitat Jaume I, S.L.	1
5	Parc Científic Barcelona	1
7	Parque Balear de Innovación Tecnológica (ParcBIT)	1
10	Parque Científico Tecnológico de Gijón	1
11	Parque Científico y Tecnológico Cartuja	1
12	Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia	1
13	Parque Científico y Tecnológico de Cantabria	1
16	Parque Tecnológico de San Sebastián	1
23	Technova Barcelona	1
25	València Parc Tecnològic	1
26	Parque Científico Tecnológico de Córdoba SL	1
28	Parque Tecnoalimentario Costa del Sol-Axarquía	1
15	Parque Tecnológico de Andalucía	1
4	GEOLIT, Parque Científico y Tecnológico	0,7065
14	Parque Tecnológico de Álava	0,6467
6	Parc Tecnològic del Vallès	0,6450
20	Parque Tecnológico de Galicia	0,6282
19	Parque Tecnológico Walqa	0,6266
18	Parque Tecnológico TecnoBahía	0,5916
24	TecnoAlcalá. Parque Científico – Tecnológico de la Universidad de Alcalá	0,5842
22	TechnoPark – Motorland	0,5261
17	Parque Tecnológico Fuente Álamo S.A.	0,5178
8	Parque Científico Tecnológico Agroindustrial de Jerez	0,4817
27	Polo de Innovación Garaia, S. Coop.	0,4098
21	Parques Tecnológicos de Castilla y León	0,3660
9	Parque Científico-Tecnológico de Almería (PITA)	0,2465

Se observan 15 PCYTS eficientes que representan el 53,57%, y 13 no eficientes, que representan el 46,43%, de las cuales únicamente 4 (el 14,29%) tienen una eficiencia menor al 50%, son el Parque Científico Tecnológico Agroindustrial de

Jerez, Polo de Innovación Garaia SC, Parques Tecnológicos de Castilla y León, y Parque Científico-Tecnológico de Almería(PITA).

También se muestra un gráfico con los valores de la eficiencia para cada PCYTS (figura 2), identificando a cada uno de ellos con el nº mostrado en cuadro de más arriba.

**Figura 2.** Gráfico con los valores de la eficiencia para cada Parque Científico y Tecnológico.



Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 recoge un resumen de los resultados de eficiencia del análisis:

**Tabla 2.** Resumen de la eficiencia

<b>Nº PCYTS</b>	28
<b>MEDIA</b>	0,7849
<b>SD</b>	0,2511
<b>MÍNIMO</b>	0,2465
<b>MÁXIMO</b>	1
<b>Nº PCYTS EFICIENTES</b>	15
<b>% RELATIVO A LA MUESTRA</b>	53,57%

Fuente: elaboración propia

Como puede verse en la tabla anterior el nivel de eficiencia medio es del 78,79%, lo cual nos quiere decir que los PCYTS para obtener los mismos outputs podrían reducir en media sus inputs en un 21,51%. Por lo que podemos concluir que el nivel medio de eficiencia es bastante alto, aunque algunos PCYTS podrían mejorar, sobre todo los que no alcanzan el 50% de eficiencia, los cuales representan el 14,29%.

En ella podemos observar que, por ejemplo, el PCYTS nº 4 (GEOLIT, Parque Científico y Tecnológico) para ser eficiente debería reducir sus *inputs* (distancia, superficie y % de empleados de la empresa gestora) en alrededor de un 29%, y al mismo tiempo debería aumentar las distintas variables *outputs*: nº de centros de I+D de 4 a 12, es decir, un 200% más; los ingresos de 202.926 a 648.828,47, es decir, un 219%; y el número de empresas de 19 a 134, es decir, un 605%.

Otro ejemplo, el PCYTS nº 22 (TechnoPark - Motorland) para ser eficiente debería reducir, de todas las *inputs*, en mayor medida la Distancia a la universidad más cercana de 130 km a 15, la superficie y el % de empleados de la empresa gestora deberían reducirse en un 47%. Además, debería aumentar el número de empresas de 12 a 51, es decir, un 327%. Sin embargo, en el nº de centros de I+D y en los ingresos tiene valores óptimos.

## **BENCHMARKING Y GRUPOS DE REFERENCIA**

En lo que respecta al Benchmarking y grupos de referencia, con esta técnica, de cada parque ineficiente se obtiene un punto ficticio que es combinación lineal de algunos de los parques eficientes. Para obtener ese punto ficticio, cada unidad eficiente obtiene un  $\lambda$ , este valor determina el grado de homogeneidad con la unidad que se está evaluando. Los parques eficientes con  $\lambda$  diferente de cero son los que forman el grupo de referencia, por tanto, se convierten en el grupo de centros eficientes a imitar por la unidad evaluada, son los benchmarking. En la medida que el valor  $\lambda$  es mayor, la similitud también será mayor, y podrá ser tomado como modelo. En la Tabla 2 se recogen los resultados de la frecuencia de aparición de cada parque eficiente como centro de referencia.

De cada parque ineficiente se obtiene un punto ficticio que es combinación lineal de algunos de los parques eficientes. Para obtener ese punto ficticio, cada unidad eficiente obtiene un  $\lambda$ , este valor determina el grado de homogeneidad con la unidad que se está evaluando. Los parques eficientes con  $\lambda$  diferente de cero son los que forman el grupo de referencia, por tanto, se convierten en el grupo de centros eficientes a imitar por la unidad evaluada, son los benchmarking. En la medida que el valor  $\lambda$  es mayor, la similitud también será mayor, y podrá ser tomado como modelo a la hora de definir estrategias con las que conseguir mejorar la eficiencia. O dicho de otro modo, cuanto mayor sea el valor que acompaña a éstas mayor será la importancia que esta entidad tiene en la ineficiente y por ello mayor peso tendrá en la transformación de ineficiente a eficiente de la unidad estudiada

A continuación (Tabla 3) se muestra los benchmarks o grupos de referencia para cada PCYTS. En la columna benchmarks, aparecen el nº de PCYTS de las distintas unidades eficientes que son referencia de la unidad analizada, y entre paréntesis el valor  $\lambda$  de ese parque eficiente.

**Tabla3.** Grupos de referencia o benchmarks para cada Parque científico y tecnológico

<b>Nº PCYTS</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>BENCHMARKS</b>
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	0,7065	1 (0,1654) 11 (0,3119) 28 (0,5227)
5	1	5
6	0,6450	11 (0,5891) 13 (0,1495) 28 (0,2614)
7	1	7
8	0,4817	5 (0,3925) 11 (0,0134) 13 (0,0991) 28 (0,4950)
9	0,2465	11 (0,7260) 23 (0,0819) 26 (0,1921)
10	1	10
11	1	11
12	1	12
13	1	13
14	0,6467	1 (0,4416) 11 (0,4196) 15 (0,1388)
15	1	15
16	1	16
17	0,5178	5 (0,0565) 11 (0,0095) 13 (0,4982) 28 (0,4359)
18	0,5916	1 (0,2663) 11 (0,3417) 28 (0,3919)
19	0,6266	11 (0,3908) 13 (0,5331) 28 (0,0761)
20	0,6282	3 (0,0037) 11 (0,5989) 13 (0,0623) 23 (0,3352)
21	0,3660	11 (0,2749) 12 (0,0302) 13 (0,6432) 25 (0,0517)
22	0,5261	5 (0,6101) 10 (0,0090) 13 (0,0661) 28 (0,3147)
23	1	23
24	0,5842	5 (0,1401) 10 (0,2282) 11 (0,1193) 13 (0,0058) 28 (0,5066)
25	1	25
26	1	26

27	0,4098	5 (0,2250) 13 (0,4574) 28 (0,3176)
28	1	28

Fuente: elaboración propia

Como ejemplo, el PCYTS nº 8 (Parque Científico Tecnológico Agroindustrial de Jerez) su eficiencia es del 48,17%, para mejorarla es necesario fijarse en su grupo de referencia. Está compuesto por los PCYTS nº 5 (Parc Científic Barcelona) con peso 0,3925, 11 (Parque Científico y Tecnológico Cartuja) con peso 0,0134, 13 (Parque Científico y Tecnológico de Cantabria) con peso 0,0991 y 28 (Parque Tecnológico Costa del Sol-Axarquía SA) con peso 0,4950, todas ellas unidades eficientes. Podemos observar que hay mucha diferencia entre los pesos asignados, siendo los PCYTS nº 5 y 28 los que deberán ser tomados como referencia para la mejora de la eficiencia de la entidad, puesto que son las entidades con mayor ponderación de entre los benchmarks.

Todas las unidades que se encuentran en el grupo de referencia son eficientes. Para conseguir saber cuál es la importancia del papel que tiene cada una de ellas en el modelo es necesario poder hacer una diferenciación. A priori el DEA no hace distinciones entre las unidades eficientes, todas ellas tienen un 100% de eficiencia. Sin embargo, sí que proporciona la frecuencia de aparición en los grupos de referencia de cada una de entidades eficientes.

A continuación (Tabla 4) se recogen los resultados de la frecuencia de aparición de cada parque eficiente como centro de referencia. En la primera columna se recogen los PCYTS detectados como eficientes. En la segunda columna se presenta la frecuencia con la que aparece como referencia de los centros ineficientes. En la columna tres aparece la frecuencia relativa al total de centros ineficientes.

**Tabla 4.** Frecuencia de Aparición como centros de referencia

Nº PCYTS EFICIENTE	FRECUE- CIA	FRECUECIA RELATIVA %
1	3	23,08
2	0	0,00
3	1	7,69
5	5	38,46
7	0	0,00
10	2	15,38
11	11	84,62
12	1	7,69
13	9	69,23
15	1	7,69
16	0	0,00
23	2	15,38
25	1	7,69
26	1	7,69
28	9	69,23

Los PCYTS nº 11 (Parque Científico y Tecnológico Cartuja), principalmente, y en segundo lugar, nº 13 (Parque Científico y Tecnológico de Cantabria) y 28 (Parque Tecnológico Costa del Sol-Axarquía SA), son los que aparecen con mayor referencia de los parques ineficientes, superando el 69% de los casos. Aunque para algunos parques su influencia es baja.

El siguiente PCYTS que puede considerarse como referencia es el nº 5 (Parque Científico Barcelona), siendo referente en un 38,46% de los parques ineficientes, aunque en uno de ellos la ponderación es menor al 0,1, es decir, inapreciable.

Por el contrario, los centros nº 2 (ESADECAREAPOLIS, Parque de la Innovación Empresarial), nº 7 (Parque Balear de Innovación Tecnológica (ParcBIT) y nº 16 (Parque Tecnológico de San Sebastián) no afectan al nivel de eficiencia del resto de PCYTS, únicamente se utilizan para evaluarse ellos mismos

Por otra parte, el centro nº 3 aparece únicamente como referencia del PCYTS nº 20 con un peso muy bajo, por lo que se podría despreciar como centro de referencia. Lo mismo les ocurre a los nº 12 y 25. De igual modo, los nº 15 y 26 tienen una influencia menor al 0,2.

## **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO**

Adicionalmente, para conseguir una discriminación del grupo de referencia se va a utilizar otro método que consiste en realizar un análisis de sensibilidad del modelo en el que se consigue información sobre la robustez de los niveles de eficiencia calculados con el modelo. Este método consiste en ir eliminando centros eficientes de la muestra, por orden de mayor frecuencia de referencia a menor, y recalculando de nueva la eficiencia (en nuestro caso resolviendo 15 nuevos problemas lineales) para observar cómo afecta esto a la frontera de producción y como varían los niveles de eficiencia con la muestra reducida.

Para analizar que los resultados son robustos se debe comprobar que al eliminar los centros eficientes de la muestra los resultados de eficiencia que obtienen los centros no son muy diferentes. Para ello, se realiza un análisis de correlación de Spearman.

A continuación se muestra en la tabla 5, que contiene los datos necesarios para el análisis de robustez. En la primera columna aparecen las entidades eficientes que se van eliminando. En la segunda columna se indica el número de unidades que resultan eficientes al resolver el nuevo sistema, y en la tercera columna se representa el número de nuevos centros eficientes en cada uno de los análisis. En la columna final se ha indicado el coeficiente de correlación de Spearman que existe entre las soluciones obtenidas de cada análisis con las del problema original, este término será utilizado para la comparación. Este coeficiente establece la relación que existe entre dos conjuntos de soluciones, su rango de valores va desde -1 hasta 1. Cuanto más próximo a la unidad (1 ó -1) sea éste, mayor similitud habrá entre los valores obtenidos en los dos análisis.

**Tabla5.** Robustez de los niveles de eficiencia

<b>NºPCYTS EFICIENTE</b>	<b>NÚMERO DE PCYTS EFICIENTES</b>	<b>Nº DE NUEVOS PCYTS EFICIENTES</b>	<b>CORRELACIÓN</b>
11	14 de 27 (51,85%)	0	0,884
13	13 de 26 (50,00%)	0	0,845
28	14 de 25 (56,00%)	2	0,799
5	13 de 24 (54,17%)	0	0,790
1	13 de 23 (56,52%)	1	0,743
10	13 de 22 (59,09%)	1	0,715
23	17 de 21 (80,95%)	5	0,549
3	16 de 20 (80,00%)	0	0,551
12	15 de 19 (78,95%)	0	0,535
15	15 de 18 (83,33%)	1	0,527
25	14 de 17 (82,35%)	0	0,534
26	13 de 16 (81,25%)	0	0,551
2	12 de 15 (80,00%)	0	0,550
7	11 de 14 (78,57%)	0	0,597
16	10 de 13 (76,92%)	0	0,742

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que al eliminar la primera PCYTS el grado de correlación es muy alto (0,884), y cuando se elimina de la muestra los siguientes tres centros sigue siendo bastante alto, (0,790), y continua alto al eliminar las seis primeras entidades (0,715). Sin embargo, a partir de allí disminuye, tomando el coeficiente de correlación el valor más bajo en 0,527, que sigue siendo aceptable.

De todos modos, se debe tener en cuenta que los centros que aparecen al final de la tabla no son buenas referencias ya que lo son para muy pocos o ninguno. Esto nos confirma la robustez de los resultados obtenidos en lo referente a los PCYTS detectados como eficientes en el análisis.



## 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como conclusión, se puede decir que se ha obtenido un nivel medio de eficiencia del 78,79%, aunque algunos parques podrían mejorar, sobre todo los que no alcanzan el 50% de eficiencia, los cuales representan el 14,29%. Los PCYTS que necesitan mejoras en su funcionamiento para incrementar su nivel de eficiencia, el análisis de benchmarking puede servir como referencia para tratar de analizar de forma más detallada el funcionamiento de los centros detectados como eficientes y que actúan como referencia para los ineficientes. Los PCYTS nº 11 (Parque Científico y Tecnológico Cartuja), principalmente, y en segundo lugar, nº 13 (Parque Científico y Tecnológico de Cantabria) y 28 (Parque Tecnológico Costa del Sol-Axarquía SA), son los que aparecen con mayor referencia de los parques ineficientes, superando el 69% de los casos.

Tras el análisis empírico, es necesario ahora traducir y trasladar los resultados obtenidos de forma práctica, es decir, enumerar los factores que hace que un Parque Científico y Tecnológico español tenga éxito. Dichos factores los hemos obtenido gracias al conocimiento, precisamente, de los PCYTS más eficientes.

Así pues, factores de éxito de un Parque –aunque no se tienen por qué dar todos en todos los casos- son los siguientes: especialización en una determinada producción o servicio, tanto mejor si está relacionada con las TICs; intervención, implicación y colaboración entre los agentes que intervienen tanto en los procesos en sí, como en las fases previas –financiación- como posteriores –comercialización-; buena situación con respecto al centro urbano y también con las universidades, buena accesibilidad y un diseño ordenado y respetuoso con el medio ambiente; una serie de infraestructuras que permitan el desarrollo del mundo empresarial y la conectividad del mismo con el mundo científico; estamos hablando de aquellos edificios, ya sean centros de investigación o tecnológicos que permitan la progresión en I+D –principal atractivo de los PCYTS-; una buena política de marketing; unas relaciones interorganizativas que permitan a los miembros de toda la jerarquía de las distintas firmas, colaborar entre sí y aconsejarse; y por último, una flexibilidad laboral que invierta en capital humano para conciliar vida laboral con personal, y una serie de políticas que acaben con la discriminación de géneros en este tipo de infraestructuras.

En conclusión, los Parques Científicos y Tecnológicos suponen un modelo de innovación territorial desde el punto de vista económico, al favorecer el desarrollo de la región en este sentido promoviendo la modernización de su industria y la creación y desarrollo de empresas competitivas a nivel global. Desde el punto de vista social “transforman” la misma favoreciendo no sólo el empleo sino participando en el progreso de la misma al promover, precisamente, esa mejora económica de la que sin duda se van a ver beneficiados todos los habitantes de una localidad aunque no estén directamente relacionados con el Parque. No olvidemos, que también supone un cambio a nivel urbanístico y territorial. Este tipo de infraestructuras transforman el paisaje pero favoreciendo, a diferencia de los tejidos industriales, una comunión con el paisaje que les rodea tanto en el interior –recordemos la importancia de las zonas verdes- como en el exterior, y fomentando una sostenibilidad con el medio ambiente. Por otro lado, y desde un

punto de vista político, promueve la cooperación de todos los agentes públicos para la consecución de un objetivo común que impulsa la vida del lugar, lo que no deja de ser otro factor para esa búsqueda innovación territorial.

## REFERENCIAS

BANKER, R.D., CHARNES, A., COOPER, W.W., SWARTS, J., THOMAS, D.A., 1989. An introduction to Data Envelopment Analysis with some of its models and their uses. In: Chan, J.L., Patton, J.M. (Eds.), *Research in Governmental and Non-Profit Accounting*, Vol. 5. JAI Press, Greenwich, CT, 125-163.

BIGLIARDI, B.; DORMIO, A.I.; NOSELLA, A. y PETRONI, G. (2006): "Assessing Science Parks Performances: Directions from Selected Italian Case Studies". *Technovation* 26.4: 489-505.

CHARNES, A., COOPER, W. A. & RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research* 3, 339-350.

DRAKE, L., HOWCROFT, B (1994). "Relative Efficiency in the Branch Network of a UK Bank: An Empirical Study." *Omega* 22(1): 83-90.

FARRELL, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society* 120(3), 253-290.

FUKUGAWA, N. (2006): "Science Parks in Japan and Their Value-added Contributions to New Technology-based firms". *International Journal of Industrial Organization* 24.2: 381-400.

FUKUGAWA, N. (2006): "Science Parks in Japan and Their Value-added Contributions to New Technology-based firms". *International Journal of Industrial Organization* 24.2: 381-400.

JOVANOVIC, B. (1982): "Selection and evolution of industry". *Economía Industrial* 327: 87-94.

LINK, A. N. & SCOTT, J. T. (2003). The Economics of University Research Parks, *Oxford Review of Economic Policy* 23(4), 661-674.

MOULAERT, F. & SEKIA, F. (2003). Territorial Innovation Models: A Critical Survey, *Regional Studies* 37(3), 298- 302.

ROMERA, F. (2000). La APTE. Su historia presente, *Alta Dirección* 214, 385-392.

VEDOVELLO, C. (1997): "Science parks and university-industry interaction: geographical proximity between the agents as a driving force". *Technovation* 17: 491-502.

ZHANG, Y. (2005). The Science Park Phenomenon: Development, Evolution and Typology, *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management* 5, 138-154.

# OBESIDAD INFANTIL EN ESPAÑA: UN GRAN PROBLEMA EN LOS MÁS PEQUEÑOS

**MANEL ANTELO**

Departamento de Fundamentos de Análisis Económico. Universidad de Santiago de Compostela  
Campus Norte. 15782 Santiago de Compostela. Galicia. España

**PILAR MAGDALENA**

EUE Povisa. Universidad de Vigo. Departamento de Informática. Hospital POVISA  
c/ Salamanca, 5. 36211 Vigo. Galicia. España

**JUAN CARLOS REBOREDO**

Departamento de Fundamentos de Análisis Económico. Universidad de Santiago de Compostela  
Campus Norte. 15782 Santiago de Compostela. Galicia. España

e-mail: [mmagdalenal@gmail.com](mailto:mmagdalenal@gmail.com)

Teléfono: 670464745

## Resumen

En este trabajo examinamos los factores socioeconómicos que influyen en la obesidad infantil (niños entre 2 y 16 años) en España utilizando los datos de la Encuesta Nacional de Salud para el período 2003-2006. Obtenemos una prevalencia de obesidad infantil del 9,7% y dicha obesidad se puede explicar por las características económicas del hogar donde residen los niños, los hábitos de vida saludable (consumo de alimentos como carne, pescado, pasta, vegetales y dulces, actividad física y horas de sueño) y otras variables como nivel de educación, edad, sexo y número de miembros del hogar. En el riesgo de obesidad infantil es especialmente relevante el nivel de ingresos y el nivel de educación del hogar. Finalmente, entre la edad y la obesidad existe una relación no lineal creciente hasta los 10 años y decreciente a partir de esa edad.

*Palabras clave:* IMC, Obesidad, Infantil, Regresión Logit, España.

*Área Temática:* Economía Industrial y de Servicios.

## Abstract

In this paper we examine the socioeconomic factors that influence childhood obesity (children between 2 and 16 years) in Spain using data from the National Health Survey for the period 2003-2006. We obtain an obesity prevalence of 9.7% and it can be explained by the home economic characteristics: where the children reside, healthy lifestyle habits (eating foods such as meat, fish, pasta, vegetables and sweets, and physical activity and sleep hours) and other variables such as education level, age, gender and number of household members. The risk of childhood obesity depends especially in the household income and education level. Finally, between age and obesity there is a nonlinear increase relation for children under 10 years old and it decreases over this age.

*Key Words:* BMI, Obesity, Childhood, Logit Regression, Spain.

*Thematic Area:* Industrial and Services Economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la obesidad es la pandemia del siglo XXI. El sobrepeso y la obesidad representan el quinto factor de riesgo de defunción en el mundo (OMS, 2012). Son causa de defunción de, al menos, 2.8 millones de personas adultas. Además, son consecuencia el 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres. En la Región Europea, la mitad de los adultos y uno de cada cinco niños tiene exceso de peso (OMS, 2006). La obesidad y el exceso de peso en los adultos son responsables de hasta un 6% del gasto en atención sanitaria en la Región Europea, y generan costes indirectos (debido a la pérdida de vidas, de productividad y de ingresos relacionados).

La situación es, si cabe, más alarmante aún en el caso de los niños. Los datos indican que en 2010, alrededor de 40 millones de menores de cinco años tenían sobrepeso. En los países en desarrollo están viviendo cerca de 35 millones de niños con sobrepeso, y en los países desarrollados esa cifra es de 8 millones (OMS, 2012).

La explicación de la elevada prevalencia de la obesidad infantil y su elevado crecimiento en los últimos años es una cuestión relevante por cuanto la obesidad infantil es un factor que puede afectar negativamente a la salud de los mayores. La obesidad de un individuo está relacionada con sus características genéticas y con un peso importante de las características de su entorno socioeconómico. Prefijada la predisposición genética, estudiamos los factores de tipo social, económico, cultural y físico que pueden explicar la predisposición de los niños a sufrir obesidad. Focalizamos el presente estudio en los niños por un lado por ser el origen de futuros y graves problemas en la edad adulta y, por otro lado, por no ser autónomos para elegir el tipo de alimentación y el gasto del tiempo, invitando a un abanico de medidas preventivas, orientadas a ellos y a su entorno, el cual viene determinado en gran medida por sus padres y escuelas.

Establecemos una definición de obesidad según los cortes del índice de masa corporal atendiendo a los criterios estándar internacionales, que exponen Lobstein et al. (2004) y que nos permiten comparar la población con otros estudios. En concreto, los cortes de IMC están establecidos a partir de curvas de centiles específicos por edad y sexo, presentados por Cole et al. (2000) para niños de 2 a 18 años.

Otros trabajos que examinan la prevalencia de la obesidad infantil obtienen, en Estados Unidos (Ogden et al., 2010), un índice de obesidad para individuos entre 2 y 19 años del 17% en el período 2007-2008 (en continuo crecimiento, desde el 5% que recogen en el período 1971-1974). En Europa, la prevalencia de sobrepeso en niños es mayor en el oeste y especialmente en el sur de Europa (Lobstein et al., 2003). En Grecia, el índice de obesidad es del 9.4% en niños y del 6.4% en niñas de 6 a 12 años (Tzotzas et al., 2011, datos de encuestas de 2003). En UK la prevalencia de obesidad de la población infantil es del 9.2% en 1998, creciendo desde el 5.4% en 1989 (Wang y Lobstein., 2006).

En España, Serra-Majem et al. (2003) obtienen una prevalencia de obesidad para individuos entre 2 y 24 años de 6.3% (Resultados del estudio Enkid 1998-2000).

En marzo de 2013, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de forma conjunta con el Instituto Nacional de Estadística (INE) presenta los resultados de la Encuesta Nacional de Salud Española correspondiente a los años 2011-2012, obteniendo un porcentaje de obesidad infantil del 10%.

En el presente trabajo y a partir de los datos de las Encuestas Nacionales de Salud de España de los años 2003-2004 y 2006-2007, obtenemos una prevalencia de obesidad para los niños entre 2 y 16 años del 9.70%, lo cual, está en la línea de la literatura anterior. Este dato de la obesidad infantil en España nos sorprende por tratarse de un país con características de salud potenciales, debidas principalmente a que dispone de un Sistema de Salud Universal y un acceso a alimentos incluidos en la dieta mediterránea. A través de un modelo de regresión logística logit, expresamos la obesidad infantil en España en función de variables como la renta del hogar, la edad, el sexo, el tamaño del hogar, las horas de sueño, la actividad física, el nivel de educación y los hábitos alimenticios. Obteniendo influencias significativas de estas variables que, por tanto, son determinantes socioeconómicos de la obesidad infantil en España. Concretamente, la edad del menor ejerce un efecto no lineal sobre la prevalencia de obesidad, con un cambio de tendencia alrededor de los 10 años.

Para profundizar en el análisis, es importante localizar el peso que tiene cada uno de estos determinantes socioeconómicos en el nivel de obesidad infantil. Para ello, descomponemos las desigualdades en la probabilidad de ser obeso, explicadas por factores como la renta, el nivel de educación, hábitos saludables y de consumo y características demográficas. Obtenemos el mayor peso en la obesidad, del nivel de ingresos y el nivel de educación, proyectado directamente en desigualdades en Salud.

El resto del trabajo está organizado de la manera siguiente. En la sección 2, detallamos el modelo estadístico utilizado para llevar a cabo la expresión de la obesidad en función de las variables socioeconómicas y el modelo de desigualdad, en la sección 3, explicamos la obtención de datos y el cálculo del índice de obesidad, en la sección 4, mostramos los resultados obtenidos de la aplicación de los modelos a los datos recogidos y en la sección 5, resumimos los hallazgos más relevantes y decisivos para la toma de decisiones, en vías de abordar la obesidad infantil.

## **2. METODOLOGÍA**

En este trabajo derivamos la medida de la obesidad infantil a partir del cálculo del índice de masa corporal (IMC), definido como el peso (en Kgs.) dividido por la talla (en metros al cuadrado). A continuación, proyectamos este índice en las tablas de cortes del IMC prefijados por el International Obesity Task Force IOTF (Cole et al., 2000), que proporcionan el indicador de obesidad, según la edad.

La probabilidad de que un niño sea obeso (identificado con la variable dicotómica  $Y$ ) se relaciona con un determinado conjunto de factores (vector  $X$ ). Dado que la obesidad es una variable de salud discreta con valores posibles 0 y 1, elegimos una función de probabilidad  $F$  de tipo logístico, por lo que la función de distribución acumulativa logística del modelo viene dada por:

$$F(X, \beta) = \Pr(Y=1|X) = \frac{e^{X'\beta}}{1+e^{X'\beta}} = \Lambda(X'\beta) \quad (1)$$

donde  $\Lambda(\cdot)$  es la notación para la función de distribución acumulativa logística simétrica,  $X'$  es una observación concreta del vector  $X$  de factores que determinan la probabilidad de que un niño sea obeso y  $\beta$  el conjunto de parámetros que reflejan el impacto de los cambios en  $X$  sobre la obesidad.

Para analizar la descomposición de la obesidad en función de las covariables, utilizamos los efectos marginales, que expresamos como:

$$\frac{\partial E[Y|_x]}{\partial X} = \left\{ \frac{dF(X, \beta)}{d(X)} \right\} \beta = f(X'\beta) \beta \quad (2)$$

$$\frac{\partial E[Y|_x]}{\partial X} = \left\{ \frac{d\Lambda(X'\beta)}{d(X'\beta)} \right\} \beta = \left\{ \frac{e^{X'\beta}}{(1+e^{X'\beta})^2} \right\} \beta = \Lambda(X'\beta) [1 - \Lambda(X'\beta)] \beta \quad (3)$$

donde  $f(\cdot)$  es la función de densidad que corresponde a la distribución acumulativa,  $F(\cdot)$ . Es decir, el vector de efectos marginales es un múltiplo escalar del vector de coeficientes, siendo el factor escala, la función de densidad  $f(X'\beta)$ .

Para obtener los parámetros estimados del modelo empleamos el método de máxima verosimilitud para encontrar la estimación que maximice la probabilidad de ser obeso, dado el vector  $X$  de variables explicativas. Chequeamos la significación estadística del modelo con el test ratio de verosimilitudes que sigue una Chi cuadrado  $\chi^2 = LR = 2(\log L - \log L_0)$  (4), donde  $L$  es la función de verosimilitud en el máximo y  $L_0$  es la función de verosimilitud asumiendo que todas las pendientes son cero y, por tanto, sólo teniendo en cuenta la constante. La bondad de ajuste del modelo también la medimos con el estadístico de Mcfadden o el índice del cociente de verosimilitudes (ICV)

$$pseudo R^2 = ICV = 1 - \frac{\log L}{\log L_0} \quad (5)$$

La desigualdad de los ingresos con respecto a la obesidad se cuantifica mediante el índice de concentración de la obesidad (CI), utilizando la curva de concentración  $L$  (Van Doorslaer et al., 2004), con proporciones acumuladas de los datos ordenados por medio de la variable socioeconómica, desde el menor nivel de ingresos, al mayor. Formalmente,

$$IC = 1 - 2 \int_0^1 L(s) ds \quad (6)$$

El índice de concentración de la obesidad puede calcularse siguiendo el método de covarianza (Jenkins 1988), como:

$$IC = \frac{2}{N\mu} \sum_{i=1}^N y_i R_i - 1 = \frac{2}{\mu} \text{cov}(y_i, R_i) \quad (7)$$

Donde  $\mu$  es la media de la obesidad  $\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$ ,  $y_i$  es la obesidad del individuo  $i$ ,  $R_i$  es la posición relativa del individuo  $i$  en la distribución de la renta y  $\text{cov}(\cdot)$  es la covarianza.

Este índice varía entre -1 (la obesidad está concentrada en las personas más pobres) y +1 (la obesidad está concentrada en las personas más ricas). Un valor igual a cero significa que todo individuo tiene la misma medida de la obesidad, es decir, que la obesidad está igualmente distribuida sobre el nivel de ingresos (Costa-Font et al., 2005). La ventaja de utilizar el índice de concentración, y no el de Gini, es que posibilita el análisis de desigualdades socioeconómicas, no sólo desigualdades en salud, ya que de la ecuación (7) se deduce la clara dependencia del índice de concentración IC con la dimensión socioeconómica de la distribución de la obesidad. Formalmente, cualquier variación  $\Delta$  en un individuo  $i$  obeso, manteniendo las mismas cantidades para el individuo  $j$ , produce el efecto en el IC dado por,  $\Delta IC = \frac{2}{N\mu} \Delta(R_i - R_j)$  (8), donde  $R_i$  es la posición relativa del individuo  $i$

en la distribución de la renta y  $R_j$  la posición relativa del individuo  $j$ . Claramente la variación del IC es positiva si el individuo  $i$  tiene menor renta que el individuo  $j$ . De la ecuación (7) se deduce que el IC depende también del carácter obeso de todos los individuos.

Calculamos el índice de concentración para cada variable explicativa  $X_i$  sobre el nivel de renta obteniendo el coeficiente que resulta del modelo de regresión lineal (Kakwani et al., 1997)

$$2\sigma_R^2 \left[ \frac{X_i}{\mu} \right] = \alpha + \beta R + \varepsilon_i \quad (9)$$

donde  $\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$ ,  $R$  es la variable rango de la renta,  $\sigma_R^2$  la varianza de la variable  $R$  y  $\varepsilon_i$  es el término de error.

Una vez calculadas las contribuciones de cada variable explicativa sobre la obesidad, existe una vía directa para descomponer el grado de desigualdad en función de estos determinantes que condicionan la obesidad (Wagstaff et al., 2003). Formalmente,

$$IC = \sum_k \left( \beta_k \frac{\overline{x_k}}{y} \right) C_k = \sum_k \eta_k C_k \quad (10)$$

siendo  $\eta_k$  la elasticidad de la obesidad ( $y$ ) con respecto a  $x_k$  evaluada en la media poblacional y  $C_k$  el índice de concentración de  $x_k$  con respecto a los ingresos. Es decir, la desigualdad de salud estimada es una suma ponderada de la desigualdad en cada uno de los determinantes (Van Doorslaer et al., 2004), siendo los pesos cada una de las elasticidades de cada variable.

La descomposición (10) tiene la ventaja de aclarar la relación entre la desigualdad de la obesidad relacionada con los ingresos y la correlación de la obesidad en dos aspectos: El impacto en la obesidad, medido por la elasticidad de la obesidad,  $\eta_k$ , y el grado de distribución desigual a través de los ingresos, medido por el índice de concentración,  $C_k$ .

Es útil descomponer la desigualdad total con respecto a la obesidad en la desigualdad potencialmente evitable y la desigualdad inevitable o intrínseca (Kakwani et al., 1997). La desigualdad inevitable ( $CI^*$ ) es la que puede atribuirse a diferencias de edad, sexo y estructura familiar en número de miembros, por ingresos. Estos efectos parciales de la edad, el sexo y el tamaño del hogar se restarán a la desigualdad total ( $CI$ ) para así estimar la desigualdad potencialmente evitable ( $I^* = CI - CI^*$ ).

(11)

### 3. DATOS

Los datos utilizados en este trabajo han sido obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud Española (SNHS) de los años 2003 y 2006 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Instituto de Información Sanitaria e INE). Es una investigación de carácter bienal que genera un corte transversal representativo a nivel nacional diseñado con el propósito de reunir datos sobre el estado de Salud, estilos de vida, utilización de servicios sanitarios y actividades preventivas. Recoge también características socioeconómicas, sociodemográficas y geográficas de los individuos. Todo a partir de un muestreo polietápico estratificado.

La presente investigación está basada en los cuestionarios de niños menores de 16 años de SNHS-2003 y de SNHS-2006, obteniendo un total de 6,463 individuos del 2003 y 9,122 individuos del 2006 de todas las Comunidades Autónomas. Eliminados de la muestra aquellos individuos sin datos y los registros correspondientes a niños menores de 2 años, quedan un total de 11,077 registros de niños. Se trata de entrevistas realizadas a la madre, padre o tutor del menor que reside en viviendas familiares principales de ámbito nacional, recogidas entre abril de 2003 y marzo de 2004 y entre junio de 2006 y junio de 2007. Los datos de obesidad son auto-reportados por los adultos responsables de los niños, a través de las encuestas. Sin embargo, está estudiado que hay una alta correlación entre las medidas realizadas a los individuos y las reportadas por el individuo responsable, por lo que no están afectados los resultados (Chou et al. 2004).

Como medida del estado socioeconómico del individuo utilizamos el ingreso mensual neto del hogar donde reside el menor. Dado que es necesaria una medida continua del estado socioeconómico, en la Encuesta Nacional de Salud, los ingresos del hogar están recogidos en una variable categórica con 8 respuestas posibles, que determinan el rango en el que se ubican los ingresos del sustentador



principal del hogar. Utilizamos un modelo de regresión por intervalo basado en la información disponible del sustentador principal de los hogares entrevistados en las encuestas Nacionales de Salud del 2003 y 2006, para obtener la variable ingresos del hogar. Para ello, tenemos en cuenta la información relativa a sexo, edad, nivel de estudios (en cuatro categorías: analfabetos o sin estudios, primarios y secundarios de primer ciclo, secundarios de segundo ciclo y post-secundarios y universitarios), situación laboral (empleado, desempleado e inactivo) y la comunidad autónoma de residencia. De los 63,757 registros de hogares de la encuesta de 2003 y de los 85,044 registros del 2006, seleccionamos aquellos correspondientes al sustentador principal correspondiendo a un total de 21,669 registros del 2003 y 30,043 registros del 2006. De los datos de los sustentadores principales de los hogares dejamos fuera los que tienen falta de datos, restando un total de 40,921 hogares, a partir de los que generamos la predicción de la variable ingresos netos mensuales del hogar.

Para estudiar los determinantes de la obesidad infantil utilizamos un modelo de regresión logit con cuatro tipos de variables explicativas: económicas, hábitos de alimentación, hábitos de vida saludable y características socioeconómicas. Las variables utilizadas en el modelo de regresión son: (i) el logaritmo neperiano de los ingresos netos mensuales del hogar, (ii) el logaritmo neperiano de los ingresos del hogar al cuadrado, (iii) el logaritmo neperiano de los ingresos al cubo, (iv) el nivel de educación del sustentador principal del hogar, con cuatro categorías: analfabetos o sin estudios, con estudios primarios y secundarios de primer ciclo, secundarios de segundo ciclo y post-secundarios y universitarios (se omite para evitar colinealidad) pues queremos medir los efectos asociados al conocimiento en salud, (v) el consumo de ciertos alimentos (carne, pescado, pasta, vegetales, dulces), contemplando si el consumo es de al menos 3 veces por semana, (vi) la actividad física realizada en el tiempo libre, (vii) las horas de sueño diarias, (viii) la edad del menor, (ix) la edad al cuadrado, (x) la edad al cubo, (xi) el sexo (se omite el sexo femenino), (xii) el tamaño o número de miembros del hogar y (xiii) la comunidad autónoma donde reside (se omite Ceuta y Melilla).

Para obtener la variable dicotómica de obesidad calculamos el índice de masa corporal (IMC) a partir del peso y la talla, y comparamos el valor obtenido con los puntos de corte tabulados, establecidos por la IOTF International Obesity Taskforce (IOTF, <http://www.iaso.org/iotf/> Cole et al., 2000) para niños. La tabla de estadísticos descriptivos nos muestra las prevalencias.

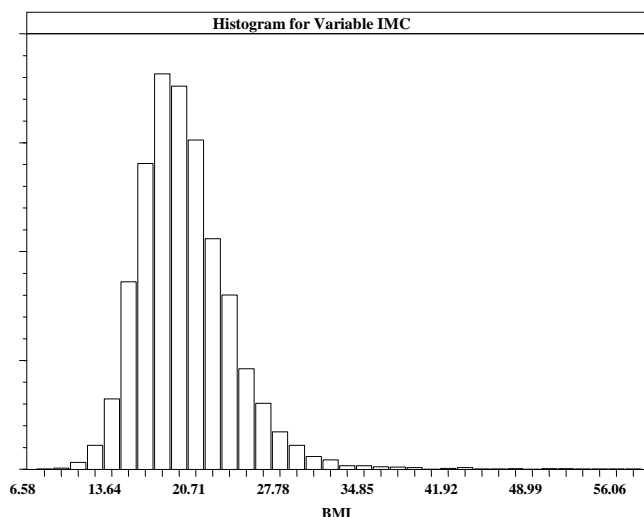
**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos. SNHS-2003, SNHS-2006 (N=11,077)

Descriptive statistics and variable definition			
Variable	Definition	Mean	S.e.
<i>Dependent Variable</i>			
Obesity	Dummy variable: 1, obese; 0, otherwise	0.097	0.0028
<i>Explanatory variables</i>			
Ln income	Logarith of total monthly net equivalent income	7.340	0.0028
No education	Dummy variable: 1, no education; 0, otherwise	0.044	0.0020
Primary education	Dummy variable: 1, only completed primary education; 0, otherwise	0.549	0.0047
Secondary education	Dummy variable: 1, only completed secondary education; 0, otherwise	0.216	0.0039
University education	Dummy variable: 1, only completed university education; 0, otherwise	0.191	0.0037
Physical exercise	Dummy variable: 1, the individual does physical activity; 0, otherwise	0.800	0.0038
Sleep	Number of hours slept per day	9.407	0.0135
Meat	Dummy variable: 1, if eating frequency ranges from 3 or more times a week to daily; 0, otherwise	0.814	0.0037
Fish	Dummy variable: 1, if eating frequency ranges from 3 or more times a week to daily; 0, otherwise	0.424	0.0047
Pasta	Dummy variable: 1, if eating frequency ranges from 3 or more times a week to daily; 0, otherwise	0.788	0.0039
Green vegetables	Dummy variable: 1, if eating frequency ranges from 3 or more times a week to daily; 0, otherwise	0.707	0.0043
Sweets	Dummy variable: 1, if eating frequency ranges from 3 or more times a week to daily; 0, otherwise	0.668	0.0045
Male	Dummy variable: 1, male; 0, otherwise	0.514	0.0047
Age	Years of age	9.209	0.0388
Size Home	Size of the home	4.001	0.0094
Region1	Dummy variable: 1, if resident in Andalucía; 0, otherwise	0.105	0.0029
Region2	Dummy variable: 1, if resident in Aragón; 0, otherwise	0.077	0.0025
Region3	Dummy variable: 1, if resident in Asturias; 0, otherwise	0.026	0.0015
Region4	Dummy variable: 1, if resident in Balear; 0, otherwise	0.047	0.0020
Region5	Dummy variable: 1, if resident in Canarias; 0, otherwise	0.051	0.0021
Region6	Dummy variable: 1, if resident in Cantabria; 0, otherwise	0.039	0.0018
Region7	Dummy variable: 1, if resident in Castilla-Leon; 0, otherwise	0.103	0.0029
Region8	Dummy variable: 1, if resident in Castilla-La Mancha; 0, otherwise	0.041	0.0019
Region9	Dummy variable: 1, if resident in Catalonia; 0, otherwise	0.076	0.0025
Region10	Dummy variable: 1, if resident in Valencia; 0, otherwise	0.069	0.0024
Region11	Dummy variable: 1, if resident in Extremadura; 0, otherwise	0.036	0.0018
Region12	Dummy variable: 1, if resident in Galicia; 0, otherwise	0.070	0.0024
Region13	Dummy variable: 1, if resident in Madrid; 0, otherwise	0.073	0.0025
Region14	Dummy variable: 1, if resident in Murcia; 0, otherwise	0.055	0.0022
Region15	Dummy variable: 1, if resident in Navarre; 0, otherwise	0.045	0.0020
Region16	Dummy variable: 1, if resident in the Basque Country; 0, otherwise	0.041	0.0019
Region17	Dummy variable: 1, if resident in Rioja; 0, otherwise	0.026	0.0015
Region18	Dummy variable: 1, if resident in Ceuta and Melilla; 0, otherwise	0.016	0.0012

*Note.* Omitted categories: female, no education and Region18 or Ceuta and Melilla.

*Source.* SNHS – Spanish National Health Survey 2003, 2006 (INE).

Gráficamente, la distribución del IMC, calculado a partir de los datos recogidos en las Encuestas Nacionales de Salud entre 2003 y 2007, presenta una concentración del 64% de los niños con un IMC entre 15 y 20. De hecho el 90% de los niños de la muestra tiene un IMC inferior a 24 y la media se sitúa en el 18.75.



**Figura 1.** Distribución del IMC

El dato del 9.70% que obtenemos para la prevalencia de la obesidad es un poco más bajo que la prevalencia del 13.9% para individuos entre 2 y 24 años de Obesidad infantil y juvenil en España (Serra-Majem et al., 2003). Resultados del estudio Enkid 1998-2000, obtenida a partir de entrevistas realizadas entre 1998 y 2000. La diferencia en el índice es debida a que el dato de 13.9% de obesidad es calculado para los niños entre 2 y 24 años utilizando los estándares de referencia españoles del percentil 97 como corte de IMC, establecido por la Fundación Faustino Orbegoza. En el mismo artículo es obtenida una prevalencia del 6.3% usando los cortes de IMC de Cole et al., también usados en el presente trabajo. Lo que sí es clara es la tendencia creciente de la prevalencia de la obesidad en España en las últimas dos décadas (Lobstein et al., 2003).

Para ser más exhaustivos, detallamos la distribución de la probabilidad de la obesidad por edad.

**Tabla 2.** Prevalencia de la obesidad por edad

AGE	TOTAL	OBESE	%	% BOYS	% GIRLS
2	672	111	16.52	16.90	16.08
3	646	99	15.33	15.41	15.23
4	700	122	17.43	16.57	18.34
5	631	143	22.66	22.84	22.48
6	632	104	16.46	18.95	14.11
7	704	114	16.19	17.46	14.90
8	644	87	13.51	14.06	12.99
9	715	76	10.63	11.56	9.62
10	805	50	6.21	5.44	7.07
11	892	50	5.61	6.37	4.81
12	944	38	4.03	5.38	2.60
13	1010	28	2.77	3.85	1.63
14	1081	25	2.31	3.57	0.96
15	1001	28	2.80	3.88	1.65
	11077	1075	9.70	10.42	8.95

La prevalencia de la obesidad alcanza un valor máximo de 22.66% para los niños de 5 años, y un mínimo de 2.31% para los niños de 14 años. La prevalencia es aún mayor en niños que en niñas. Para los niños obtenemos una prevalencia de obesidad del 10.42%, mientras que en el caso de las niñas la prevalencia se sitúa en el 8.95%. Serra-Majem et al (2006) obtienen, utilizando nuestro mismo criterio de obesidad y a partir de las encuestas de 1998 a 2000 una prevalencia de obesidad entre 2 y 9 años del 10.4% y entre 10 y 13 años del 4.7%. Es decir, valores de obesidad más bajos que los que obtenemos de las encuestas de 2003 y 2006, siendo prueba del aumento del índice de obesidad a lo largo de estos años.

Para estudiar los determinantes socioeconómicos, obtenemos en primer lugar la variable continua de ingresos netos mensuales del hogar donde reside el niño. Para ello aplicamos un modelo de regresión por intervalo, con la variable dependiente el intervalo de ingresos del hogar, disponible en las Encuestas Nacionales de Hogar de 2003 y 2006, y a partir de las variables explicativas sexo, edad, edad al cuadrado, nivel de educación, situación laboral y Comunidad Autónoma. Los valores extremos límite de los intervalos de los ingresos de cada hogar quedan recogidos en la encuesta de hogares.

La tabla de estimación de la regresión por intervalo para los ingresos del hogar, a partir de 40,921 hogares, presenta los siguientes valores:

**Tabla 3.** Coeficientes modelo regresión por intervalo para estimación de la renta

Variables	Coefficient	Std. Error	Z statistics
Constant	-318.8643 (*)	45.7752	-6.97
Male	215.4317 (*)	8.3351	25.85
Age	33.1706 (*)	1.4372	23.08
Age square	-0.2970 (*)	0.0122	-24.31
Primary education	159.2703 (*)	7.9942	19.92
Secondary education	465.6766 (*)	13.6287	34.17
University education	1083.7470 (*)	19.0117	57.00
Employed	419.8723 (*)	12.9838	32.34
Unemployed	-176.6214 (*)	24.7994	-7.12
Region2: Aragon	157.3951 (*)	16.5422	9.51
Region3: Asturias	220.1383 (*)	20.2859	10.85
Region4: Balear	387.6400 (*)	21.5128	18.02
Region5: Canarias	-129.5613 (*)	18.9058	-6.85
Region6: Cantabria	82.3669 (*)	17.7300	4.65
Region7: Castilla-Leon	-43.1645 (*)	14.5573	-2.97
Region8: Castilla-La Mancha	23.5458	18.2876	1.29
Region9: Catalonia	337.9993 (*)	20.4101	16.56
Region10: Valencia	5.9343	19.1837	0.31
Region11: Extremadura	-51.6743 (*)	17.5227	-2.95
Region12: Galicia	73.0297 (*)	15.7794	4.63
Region13: Madrid	289.5523 (*)	21.7985	13.28
Region14: Murcia	75.7878 (*)	16.8524	4.50
Region15: Navarre	278.2684 (*)	20.2070	13.77
Region16: Basc Country	259.1964 (*)	21.9893	11.79
Region17: Rioja	119.7582 (*)	26.4853	4.52
Region18: Ceuta and Melilla	141.0329 (*)	31.6568	4.46
N	40921		
Sigma	704.02570	6.352944	
Wald Chi2(25)	15362.55		
Prob > Chi2	0.00000		

*Note.* Inference based on robust standard errors, without weights. (\*) Statistically significant at the 5% level. Reference category: Female, No education, Inactive and Region1=Andalucía.

El modelo resulta estadísticamente significativo, según el resultado del test de Wald y el ratio de verosimilitud Chi2 (LR Chi2).

Del modelo anterior deducimos el valor de los ingresos netos mensuales de cada hogar en el que reside el menor. Obtenemos que las regiones con más peso en la variable ingresos del hogar son las Islas Baleares, Cataluña y Madrid, seguidas de Navarra y el País Vasco. El residir en estas comunidades implicará mayores niveles de renta.

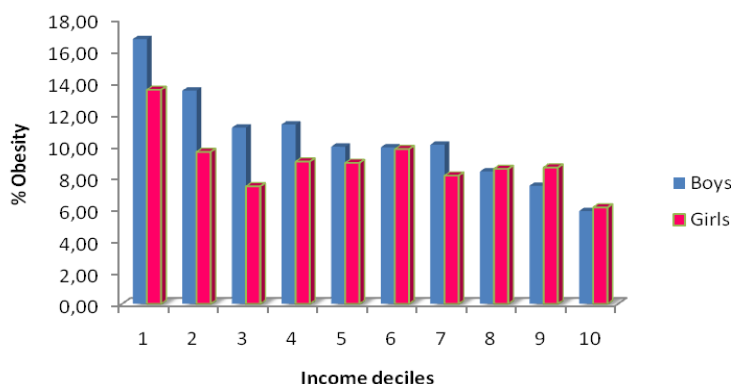
A partir de esta variable ingresos del hogar donde reside el niño, obtenemos la distribución de la probabilidad de la obesidad en los deciles de los ingresos:

**Tabla 4.** Índices de obesidad por categorías de renta

INCOME DECILES	OBESE	%
1	168	15.15
2	129	11.62
3	104	9.30
4	113	10.16
5	103	9.41
6	109	9.84
7	101	9.10
8	93	8.44
9	89	8.03
10	66	5.97

En la tabla 4, se observa que la obesidad decrece al aumentar la renta del hogar. En los deciles de ingresos más bajos un 15.15% son obesos, mientras que en los deciles de ingresos más altos, la prevalencia de la obesidad cae hasta el 5.97%. Es claro el patrón de decrecimiento de la obesidad al aumentar el nivel económico.

Para analizar si esta tendencia está relacionada o no con el sexo, presentamos gráficamente la distribución de la obesidad sobre los diferentes deciles de ingresos por sexo.



**Figura 2.** Distribución de la obesidad en los deciles de la renta, por sexo

Apreciamos como para las niñas hay un decrecimiento moderado de la obesidad por los deciles de la variable ingresos netos mensuales, mientras que para los niños la tendencia es más pronunciada. Para los niños existe un 16.73% de obesidad en los deciles de ingresos más bajos, llegando a alcanzar un 5.86% en los deciles correspondientes a los ingresos más altos. Sin embargo, para las niñas, la prevalencia de la obesidad pasa de un 13.53% para los menores niveles de renta a un 6.09% para las rentas más altas. El nivel de renta del hogar influye en mayor medida en la obesidad de los niños que en la de las niñas. En general, los niños ingieren más cantidad de alimentos y realizan más actividad física que las niñas, por lo que, con un nivel de ingresos bajo, el no disponer de una alimentación y unos hábitos adecuados va a penalizar más a los niños. En niveles de renta altos, se propicia la buena alimentación y el acceso a actividades de alto nivel, que los niños emplearán y aprovecharán más que las niñas, por lo que su probabilidad de

obesidad en estos niveles de renta es menor. Por tanto, la influencia del nivel de ingresos se acentúa en los niños.

#### 4. RESULTADOS

Para determinar el impacto sobre la prevalencia de la obesidad, calculamos los factores determinantes de la obesidad a través de los efectos marginales de máxima-verosimilitud del modelo logit. Con ello, es posible obtener y descomponer el índice de concentración de la probabilidad de la obesidad, definido en la expresión (6). Para presentar tal estimación, ajustamos dos modelos logit, uno con las variables de ingresos (logaritmo neperiano de ingresos mensuales, logaritmo de ingresos al cuadrado y logaritmo de ingresos al cubo), variables demográficas (edad, sexo y tamaño del hogar), de hábitos de vida (horas de sueño y actividad física) y de hábitos de alimentación (consumo de alimentos como carne, pescado, pasta, vegetales y dulces); y, un segundo modelo añadiendo las covariables de las Comunidades Autónomas, para así comparar y ver diferencias en el impacto sobre la obesidad.

En el modelo logit se excluye la categoría de estudios superiores para la variable de nivel de formación y la comunidad autónoma número 18 que corresponde a Ceuta y Melilla (se corresponde con la región menos poblada). Se presenta en la tabla 5 la estimación de los determinantes de la obesidad, detallando los efectos marginales de máxima-verosimilitud del modelo logit.

**Tabla 5.** Coeficientes modelo de regresión logit

Logit Model (marginal Effects)				
	Model (1)	S.e.	Model (2)	S.e.
Constant	17.41842	154.74689	14.59472	156.95938
Log-income	-7.79261	66.67315	-6.54938	67.84322
Log-income2	1.15890	9.56253	0.97712	9.76911
Log-income3	<b>-0.05759</b> (*)	0.45642	-0.04870	0.46842
Age	<b>0.04744</b> (*)	0.13231	<b>0.04662</b> (*)	0.13272
Age2	<b>-0.00680</b> (*)	0.01805	<b>-0.00668</b> (*)	0.01811
Age3	<b>0.00022</b> (*)	0.00074	<b>0.00022</b> (*)	0.00074
Male	<b>0.01359</b> (*)	0.06694	<b>0.01319</b> (*)	0.06725
Home size	<b>0.00860</b> (*)	0.03165	<b>0.00771</b> (*)	0.03229
Sleep	<b>-0.00439</b> (*)	0.02410	<b>-0.00376</b> (*)	0.02437
Physical exercise	<b>-0.01428</b> (*)	0.08090	<b>-0.01138</b> (*)	0.08199
No education	-0.01985	0.26926	-0.01655	0.33172
Primary education	<b>-0.03900</b> (*)	0.22004	-0.03284	0.28089
Secondary education	<b>-0.03160</b> (*)	0.19052	<b>-0.02766</b> (*)	0.23029
Meat	<b>-0.01262</b> (*)	0.08251	-0.00590	0.08653
Fish	-0.00048	0.07005	0.00001	0.07153
Pasta	<b>-0.01489</b> (*)	0.07918	<b>-0.01478</b> (*)	0.08081
Vegetables	0.00247	0.07615	0.00161	0.07730
Sweets	-0.00589	0.06989	-0.00461	0.07093
Region1: Andalucia			-0.02065	0.23137
Region2: Aragon			<b>-0.03105</b> (*)	0.25020
Region3: Asturias			<b>-0.03394</b> (*)	0.31285
Region4: Balear			-0.02493	0.27746
Region5: Canarias			-0.00947	0.25019
Region6: Cantabria			<b>-0.03509</b> (*)	0.27678
Region7: Castilla-Leon			<b>-0.04082</b> (*)	0.24482
Region8: Castilla-La Mancha			<b>-0.03500</b> (*)	0.27985
Region9: Catalonia			-0.02596	0.25401
Region10: Valencia			<b>-0.02699</b> (*)	0.24749
Region11: Extremadura			-0.02281	0.26964
Region12: Galicia			<b>-0.04255</b> (*)	0.25763
Region13: Madrid			<b>-0.03983</b> (*)	0.26481
Region14: Murcia			-0.01241	0.24617
Region15: Navarre			-0.02305	0.26930
Region16: Basc Country			<b>-0.03470</b> (*)	0.28844
Region17: Rioja			-0.01709	0.28615

Note. Marginal effects, that replace the coefficients of the logit model, allow a quantitative interpretation. (\*) In bold typeface the significant coefficients from zero (at  $p < 0.05$ ). Reference category: Female, University education and Region18=Ceuta and Melilla.

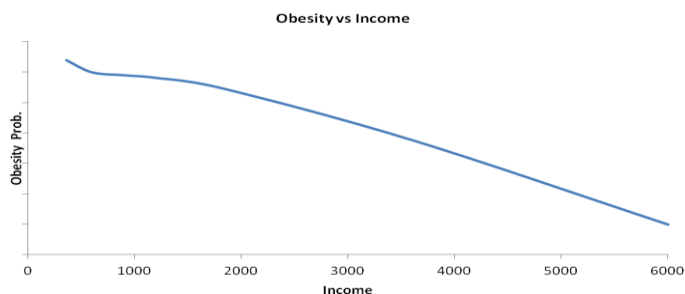
La significación estadística del modelo queda chequeada con el test Chi cuadrado, según la expresión (4). El test de distribución de Hosmer-Lemeshow nos da significatividades de 0.111 y de 0.343 para cada uno de los dos modelos, respectivamente, lo cual indica un buen ajuste del modelo. La bondad de ajuste del modelo también la medimos con el estadístico de Mcfadden o el índice del cociente de verosimilitudes (ICV), según la expresión (5).



Estudiamos en detalle el impacto de cada una de las variables explicativas en la probabilidad de que un niño sea obeso.

### *Ingresos*

La variable ingresos tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la prevalencia de la obesidad. Si prefijamos el resto de variables obtenemos la siguiente tendencia en la probabilidad de la obesidad infantil, según los ingresos.



**Figura 3.** Impacto de la renta del hogar en la obesidad infantil

El efecto de la variable renta del hogar es negativo lo que implica que cuando aumentan los ingresos netos mensuales del hogar donde reside un niño, la probabilidad de ser obeso disminuye. En hogares con alto nivel de renta, el cuidado, alimentación y actividades que realiza un niño mejoran. Esto se traduce en que el niño está mejor atendido, su alimentación es más elaborada y con productos de mejor calidad. El niño puede estar inscrito en más actividades extraescolares y deportivas que incentivan también la actividad física en su tiempo libre. En resumen, los hogares de rentas altas tienen acceso a mejor calidad de alimentación y actividad física. La elección de alimentos y actividades de mejor calidad depende en estos casos de las preferencias de los padres o tutores. Este resultado está en concordancia con lo obtenido para el caso de adultos por Costa-Font et al. (2005), a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud de España de 2001, un efecto negativo estadísticamente significativo de la renta sobre la prevalencia de la obesidad.

### *Nivel de educación*

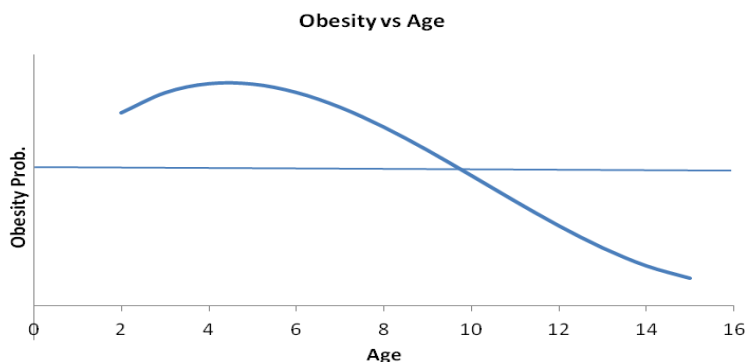
El nivel de educación influye de forma estadísticamente significativa en la probabilidad de la obesidad infantil. De hecho, si el sustentador del hogar donde reside el menor tiene educación de ciclo superior o secundaria terminada, se reduce la probabilidad de que el niño sea obeso. Está en la línea de estudios anteriores (Kan and Tsai 2004). La estimación revela que niños que residen en hogares con la educación secundaria superior realizada tienen una probabilidad más baja de sufrir obesidad, comparada con los niveles de hogares sin educación. Los hogares más formados tienen mayor conciencia de los hábitos saludables y convenientes para el crecimiento del niño, por lo que incidirá en el consumo de alimentos de mayor calidad y actividades más convenientes para la salud del niño.

García et al. (2006) confirman a partir de los datos de niños menores de 16 años de la Encuesta Nacional de Salud de 2003 que en España existe un efecto significativo positivo del empleo de la madre sobre la probabilidad de ser obeso, mien-

tras que la educación de la madre tiene un efecto negativo. Las madres han tenido que reequilibrar su tiempo entre el trabajo y las responsabilidades familiares, penalizando la calidad de vida de los niños, relativa a la realización de actividad física, el consumo de alimentos, etc.

### *Edad y Sexo*

Con relación a la edad y el sexo, la prevalencia de la obesidad aumenta con la edad de los niños y con el sexo masculino. La edad influye no linealmente en la probabilidad de ser obeso. A partir de los 10 años tiene un efecto negativo y antes positivo. Apreciamos el cambio de tendencia en el siguiente gráfico, obtenido tras prefijar el resto de variables. El sexo masculino repercute en un aumento del 1.36% el ratio de obesidad, con respecto al femenino.



**Figura 4.** Relación entre edad y obesidad infantil

Se aprecia el paso de función cóncava a convexa, en el punto que se corresponde al entorno de los 10 años del niño. Con respecto a la edad, difiere de la tendencia en los adultos que, por ejemplo, exponen Maennig et al. (2007) en Alemania, una asociación positiva de la obesidad con la edad. En los niños españoles entre 2 y 16 años se aprecia un cambio de tendencia cuando el niño empieza a tomar consciencia y se aproximan los cambios en el cuerpo del niño. Es en esos años cuando al niño empieza a preocuparle su estado físico y la repercusión social que tiene, por lo que incide en una rebaja de la probabilidad de ser obeso.

### *Número de miembros del hogar*

Con relación al tamaño del hogar, existe un efecto positivo estadísticamente significativo sobre la probabilidad de la obesidad infantil. Es decir, el aumento en el número de miembros del hogar donde reside el niño, implica un aumento en la prevalencia de la obesidad del menor. Al haber más miembros en el hogar, por ejemplo, otros hermanos, el control de la alimentación se diversifica, pudiendo descuidarse en algún sentido. Aumenta la dificultad de planificación de actividad física en el tiempo de ocio. La dedicación de los padres de forma personalizada a estos individuos disminuye y es compartida por los otros miembros (pudiendo compartirse con el cuidado de hermanos, abuelos o algún otro miembro que conviva con la familia). Marcenaro et al. (2010) también describen, a partir de las En-

cuestas Nacionales de Salud de 2006, mayores prevalencias de obesidad en los hogares con mayor número de miembros.

#### *Hábitos de vida saludables: horas de sueño, actividad física y consumo alimentos*

Las horas de sueño que duerme el niño tienen un efecto inverso estadísticamente significativo sobre la obesidad. En la línea del estudio publicado en Alemania, en el que se expone que las horas de sueño para niños entre 3 y 10 años influyen negativamente en la obesidad (Kleiser et al. 2009, los datos de la German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents KIGGS). Si el niño descansa más horas, la probabilidad de ser obeso se reduce. El niño si duerme más se encuentra más tranquilo, con menos ansiedad, que implicará un más adecuado consumo de alimentos. Al estar más horas despierto, tiene más oportunidades de consumo.

De forma similar, realizar ejercicio físico en el tiempo libre ejerce una influencia negativa en la prevalencia de la obesidad, reduciendo el ratio de obesidad en un 1.43%. En Estados Unidos el cambio tecnológico ha inducido al crecimiento de peso, incrementando los hogares sedentarios y el consumo de alimentos de bajo precio. En concreto, el 40% del aumento de peso es debido a la innovación en la agricultura que ha bajado los precios de los alimentos, y un 60% es debido a factores de demanda como el descenso de actividad física (Lakdawalla et al. 2002, datos de la National Health Interview Survey NHIS la National Health and Nutrition Examination Survey NHANES y la National Longitudinal Survey of Youth NLSY desde 1976 a 1994). Es claro que si el menor tiene hábitos más sedentarios y no realiza actividad física en el tiempo libre, el gasto energético se reduce, y su cuerpo tenderá a acumular grasa.

Por otro lado, el efecto de las variables de consumo de alimentos sobre la obesidad, no es estadísticamente significativo para el consumo de pescado, vegetales y dulces, pero sí el consumo de carne y pasta, arroz y patatas, para el que obtenemos que un consumo de al menos tres veces por semana de este grupo de alimentos, tiene un impacto negativo en la prevalencia de la obesidad. Concretamente, el consumo de carne reduce un 1.26% la prevalencia de la obesidad y el consumo de pasta, arroz y patatas la reduce en un 1.49%. Se trata de alimentos incluidos en una dieta equilibrada y, por tanto, su consumo en los niños beneficia su nutrición.

Con respecto a la calidad nutricional, ya Anderson et al. (2003) nombran como responsables del aumento en obesidad infantil en Estados Unidos los cambios en el entorno del hogar, concretamente el aumento de horas de trabajo de las madres, y cambios en el entorno escolar, como el más fácil acceso a comidas con peor calidad nutricional (, datos las National Health and Nutrition Examination Surveys NHANES de los años 1971-74, 1976-80, 1988-94 y 1999-2000, y de la National Longitudinal Survey of Youth NLSY).

#### *Región de residencia*

Finalmente, de la tabla del modelo de regresión logit, surge un patrón de prevalencia de la obesidad infantil entre comunidades autónomas. Con un efecto negativo estadísticamente significativo sobre la probabilidad de ser obeso, de niños que residen en las comunidades (sobre todo, del norte de España): Aragón, Asturias,

Cantabria, Castilla y León, Castilla La Mancha, Valencia, Galicia, Comunidad de Madrid y País Vasco. En concreto, obtenemos la siguiente distribución de prevalencia de obesidad en las comunidades autónomas.

**Tabla 6.** Prevalencia de la obesidad por región de residencia

Region	% Obesity
Andalucía	13.0
Aragón	8.4
Principado de Asturias	7.6
Baleares	8.4
Canarias	16.2
Cantabria	8.8
Castilla y León	7.4
Castilla La Mancha	7.9
Cataluña	8.6
Comunitat Valenciana	10.7
Extremadura	11.5
Galicia	7.1
Comunidad de Madrid	6.2
Región de Murcia	13.9
Comunidad Foral de Navarra	9.5
País Vasco	7.1
La Rioja	11.6
Ceuta y Melilla	16.7

De lo que deducimos mayores prevalencias de Obesidad en regiones del Sur de España, Canarias y alguna región del noroeste, que está en la línea de los resultados presentados por Aranceta et al en el 2005 de la prevalencia de obesidad en España a partir de datos del estudio Enkid 1998-2000. Las regiones con mayor prevalencia de obesidad infantil son Ceuta y Melilla, Canarias, Murcia y Andalucía, coincidiendo todas ellas con un clima más caluroso y con bajos niveles de renta, lo que provocan que en estas regiones la probabilidad de que un niño sea obeso aumente.

Papoutsis et al. (2012) muestran un repaso de la literatura relacionada con las causas de la obesidad infantil y explican en detalle cada uno de los factores relacionados. Las acciones de los padres en el período prenatal y en la niñez afectan a la salud del niño. El aumento del consumo de comida rápida reduce la calidad de la dieta de los niños. La mala nutrición aumenta los ratios de obesidad. El aumento del desarrollo tecnológico provoca que los niños disfruten de un tiempo libre más sedentario. Sólo aquellos hogares con más recursos económicos podrán llevar a sus hijos a actividades físicas y deportivas extraescolares. En los últimos 30 años hay importantes cambios estructurales en el mercado laboral: la incorporación de las madres al mercado laboral y la cantidad de horas laborales que el padre y la madre pasan en el trabajo, configurando un nuevo modelo familiar que limita las horas que los padres emplean en el cuidado de sus hijos y la adquisición y elaboración de dieta de calidad. El niño pasa mucho tiempo en el colegio, cobrando importancia el control de los nutrientes y actividad física del niño en las horas escolares. Fuera de este tiempo, es importante controlar la información y publicidad que le llega a través de la televisión, paneles u otros medios. Resumiendo, hay dos puntos clave de influencia en la salud del niño: los padres y el entorno escolar.

A continuación, examinamos el grado de influencia de cada determinante socio-económico sobre la probabilidad de que un niño sea obeso. Para ello, obtenemos la elasticidad de la obesidad estimada con respecto a cada covariable del modelo logit y el índice de concentración de cada variable explicativa con respecto a los ingresos, según la expresión (9).

**Tabla 7.** Elasticidades e índices de concentración resultado del logit

	Obesity elasticity ( $\eta_k$ )		$C_k$
	Model (1)	Model (2)	
Log-income	-801.13801	-685.87544	<b>0.02196</b>
Log-income2	875.95466	752.32472	<b>0.04364</b>
Log-income3	<b>-320.53322 (*)</b>	-276.13415	<b>0.06505</b>
Age	<b>6.11881 (*)</b>	<b>6.12537 (*)</b>	-0.00615
Age2	<b>-9.67111 (*)</b>	<b>-9.67330 (*)</b>	-0.01041
Age3	<b>3.80707 (*)</b>	<b>3.80774 (*)</b>	-0.01319
Male	<b>0.09782 (*)</b>	<b>0.09670 (*)</b>	0.00279
Home size	<b>0.48182 (*)</b>	<b>0.44025 (*)</b>	-0.00837
Sleep	<b>-0.57778 (*)</b>	<b>-0.50423 (*)</b>	0.00121
Physical exercise	<b>-0.15997 (*)</b>	<b>-0.12988 (*)</b>	<b>0.02626</b>
No education	-0.01227	-0.01042	-0.74246
Primary education	<b>-0.29963 (*)</b>	-0.25697	-0.33027
Secondary education	<b>-0.09557 (*)</b>	<b>-0.08523 (*)</b>	<b>0.28232</b>
Meat	<b>-0.14860 (*)</b>	-0.06845	<b>0.02854</b>
Fish	-0.00285	0.00001	<b>0.04723</b>
Pasta	<b>-0.16438 (*)</b>	<b>-0.16626 (*)</b>	-0.00486
Vegetables	0.02447	0.01623	<b>0.03168</b>
Sweets	-0.05505	-0.04387	0.00081
Region1: Andalucía		-0.03096	
Region2: Aragón		<b>-0.03424 (*)</b>	
Region3: Asturias		<b>-0.01272 (*)</b>	
Region4: Balear		<b>-0.01686 (*)</b>	
Region5: Canarias		-0.00691	
Region6: Cantabria		<b>-0.01962 (*)</b>	
Region7: Castilla-Leon		<b>-0.06004 (*)</b>	
Region8: Castilla-La Mancha		<b>-0.02042 (*)</b>	
Region9: Catalonia		<b>-0.02833 (*)</b>	
Region10: Valencia		<b>-0.02673 (*)</b>	
Region11: Extremadura		-0.01175	
Region12: Galicia		<b>-0.04275 (*)</b>	
Region13: Madrid		<b>-0.04166 (*)</b>	
Region14: Murcia		-0.00975	
Region15: Navarre		-0.01493	
Region16: Basque Country		<b>-0.02020 (*)</b>	
Region17: Rioja		-0.00643	

*Note.*  $C_k$  is the concentration index of the obesity determinants against income. (\*) In bold typeface the significant coefficients from zero (at  $p < 0.05$ ). Reference category: Female, University education and Region18=Ceuta and Melilla.

Se obtienen elasticidades significativas de las variables nivel ingresos, de educación, sexo, edad, tamaño del hogar, horas de sueño, actividad física y consumo de alimentos (como carne y pasta). Se trata de elasticidades negativas que producen un descenso en la probabilidad de la obesidad infantil, excepto para el caso de las variables demográficas sexo, edad y tamaño del hogar, que producen elasticidades positivas y, por tanto, un aumento en la probabilidad de que un niño sea obeso.

Con respecto al cálculo de la desigualdad, analizamos en primer lugar la desigualdad de cada variable con respecto al nivel de renta. El índice de concentración del log de los ingresos (0.02196) muestra una distribución desigual de los ingresos, a favor de las clases ricas. Los hogares con educación más elevada están concentrados en niveles de ingresos más altos, como cabía esperar. Obtenemos una concentración de bajo nivel educativo en hogares de ingresos más bajos.

De las variables demográficas obtenemos una concentración de población más joven en grupos de ingresos altos. Pero, sin embargo, se concentran más número de miembros en el hogar, en las viviendas de niveles de renta más bajos. Con respecto a los hábitos de vida saludables y alimenticios, está concentrada la realización de actividad física, en mayor medida, en los niveles de renta altos. Queda concentrado el consumo de carne, pescado y vegetales en hogares con nivel de ingresos más altos. Es claro que tienen más fácil el acceso a este tipo de alimentos.

El índice de concentración de la probabilidad de ser obeso con respecto a los ingresos es negativo y estadísticamente significativo ( $CI = -0,12$ ). Lo que indica que existen en la obesidad de niños de España desigualdades a favor de los ingresos más altos. O lo que es lo mismo, el estado socioeconómico de los hogares españoles según los ingresos está negativamente relacionado con la obesidad de los niños. La obesidad de los niños está concentrada en hogares de grupos de niveles de renta más bajos. Resultado en la línea de lo obtenido por Costa-Font et al. (2007) para mayores de 16 años.

Deducimos que la probabilidad de la obesidad infantil no es uniforme, no está repartida por igual y las variables socioeconómicas tienen diferentes pesos en la desigualdad de la obesidad. Para entender bien el efecto de cada una de las variables explicativas de la probabilidad de la obesidad, descomponemos la desigualdad que se obtiene de la obesidad con respecto a la renta, en contribuciones de desigualdad de cada una de las covariables.

La desigualdad potencialmente inevitable, según la expresión (11), se corresponde con la que producen las variables sexo, edad y tamaño del hogar y supone una contribución negativa de un 6.71% en la desigualdad de la probabilidad de que un niño sea obeso. Demuestra que una pequeña parte de la desigualdad en la probabilidad de ser obeso relacionada con el nivel de ingresos es debido a diferencias en la estructura de edad, sexo de la población y número de miembros del hogar. Los resultados indican que una gran parte de la desigualdad en la obesidad es evitable.

De la parte evitable, la contribución que hacen los hábitos de vida saludables y de buena alimentación a la desigualdad de la probabilidad de la obesidad infantil con respecto a los ingresos, es positiva y del 5.73%. El resultado más remarcable es

que la desigualdad en la obesidad es fundamentalmente debida al nivel de ingresos del hogar y el nivel de educación del sustentador principal del hogar. Por lo que deducimos la importancia que tiene el nivel de formación y económico del hogar en el desarrollo de la obesidad en un menor. Resultado en la línea de Costa-Font et al. (2005), que explican la desigualdad en mayor grado por el nivel de estudios. Altos niveles de educación están asociados de manera significativa con bajos niveles de obesidad.

## 5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos estudiado los factores socioeconómicos que determinan la obesidad en los niños entre 2 y 16 años de España, a partir de los datos de las Encuestas Nacionales de Salud de España del 2003 y del 2006. Los resultados muestran las características de los niños con mayor sensibilidad y riesgo de ser obesos. Obtenemos una prevalencia de la obesidad infantil en España del 9.70%, lo cual supone un índice muy elevado para ser España un país mediterráneo y, por tanto, con acceso fácil a alimentos más sanos y equilibrados. El índice de prevalencia que hemos obtenido está en sintonía con el dato del 10.3% obtenido de la Encuesta Nacional de Salud de 2006, para niños entre 2 y 15 años, por Valdés et al (2012).

Observamos una relación no lineal entre la obesidad y la edad que implica un aumento en la obesidad en niños de 2 a 10 años a medida que cumplen años. A partir de los 10 años, la tendencia cambia de signo y se inicia un decrecimiento de los niveles de obesidad. Es una clara evidencia de las edades a las que deberían ir dirigidas las políticas de buen consumo y hábitos saludables. Además, en los niños aumenta la probabilidad de ser obeso, con respecto a las niñas, así como en hogares con mayor número de miembros. Encontramos diferencias apreciables en la prevalencia de la obesidad entre comunidades autónomas dentro de España. Por lo que debería de tenerse en cuenta el ámbito geográfico para hacer hincapié en políticas de Salud.

La promoción de hábitos de vida saludables podrá disminuir la prevalencia de la obesidad en los sectores más desfavorecidos, con menor nivel de ingresos. A través de un modelo de regresión logística obtenemos que el aumento de actividad física, las horas de sueño y el consumo de carne y pasta, disminuyen la prevalencia de la obesidad infantil. Resultado en sintonía con el obtenido por Roman et al. (2009) que establecen una relación inversa entre la actividad física y la obesidad en hombres entre 14 y 24 años o en aquellos de 2 a 24 años con un alto nivel socioeconómico, o con madres con alto nivel de educación o con los que viven en grandes ciudades. No observan relación para las mujeres.

Claramente, existen desigualdades en la obesidad relacionadas con los ingresos del hogar en donde reside el niño, así como relacionadas con el nivel de educación. Obtenemos un efecto negativo de los ingresos netos mensuales del hogar y del nivel de educación sobre la obesidad al descomponer el efecto en los factores explicativos. Y, por tanto, los hogares con mayor riesgo de incluir menores obesos son aquellos con niveles de renta más bajos, con menor nivel de formación o sin estudios y con mayor número de miembros conviviendo en el hogar.

Nuestros resultados son evidencia de desigualdades socioeconómicas en la obe-

sidad, que quedan explicadas con diferencias en el nivel de ingresos y la educación del sustentador principal del hogar, la edad del niño, el sexo, el tamaño del hogar (en número de miembros), la actividad física, las horas de sueño, la región de residencia y el consumo de ciertos alimentos. En armonía con los resultados de Navalpotro et al (2012) que presentan, para los niños de 6 a 15 años en la Encuesta Nacional de Salud de 2006, una prevalencia de obesidad mayor en áreas más desfavorecidas. Concretamente, confirman una relación significativa de la prevalencia de la obesidad con variables edad, sexo, nivel de educación, ocupación, tiempo diario de TV, inactividad física y consumo de comida rápida.

Además, corregir niveles de obesidad infantil implicará reducir problemas de salud mental, en concreto, problemas emocionales, problemas con sus compañeros y de relación social, tal y como detallan Rodríguez-Hernández et al (2011) a partir de datos de niños de 4 a 15 años, de la Encuesta Nacional de Salud de 2006.

El Ministerio de Sanidad y Consumo pone en marcha en 2005 la Estrategia Naos como plataforma de lanzamiento de iniciativas que contribuyan al cambio social en la promoción de una alimentación saludable y la prevención del sedentarismo. Ballesteros et al exponen en 2007 esta línea de actuación aprobada en la Asamblea Mundial de la Salud de 2004. En ella se aprueba la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, con el objetivo de reducir los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles relacionados con las dietas poco saludables y la inactividad física. Además, la OMS ha establecido el *Plan de acción 2008-2013 de la estrategia mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles* basado en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco y la Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud, que proporciona una hoja de ruta para establecer y fortalecer iniciativas de vigilancia, prevención y tratamiento de las enfermedades no transmisibles<sup>1</sup>.

Hay publicados detalles del impacto de alguna estrategia de control de obesidad para reducir individuos con sobrepeso y obesidad, aplicando una rebaja en indicadores intermedios del 5%, tras la aplicación de alguna medida contra la obesidad (Santonja et al. 2011). Una vez que disponemos del cribado de la población sobre la que adoptar medidas contra la obesidad y con el fin de acertar con la medida más efectiva, sería bueno comparar resultados de medidas aplicadas.

## REFERENCIAS

ANDERSON, P.M., BUTCHER, K.F. Y LEVINE, P.B. (2003), Economic perspectives on childhood obesity, Federal Reserve Bank of Chicago v25, 3.

ARANCETA-BARTRINA, J., SERRA-MAJEM, L., FOZ-SALA, M., MORENO-ESTEBAN, B. y Grupo colaborativo SEEDO, 2005, Prevalencia de la Obesidad en España. *Med Clin (Barc)* 2005; 125(2): 460-466.

BALLESTEROS, J.M., DAL-RE, M., PÉREZ-FARINÓS, N., VILLAR, C. (2007). La Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (Estrategia Naos). *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81: 443-449.

COLE, T.J., BELLIZZI, M.C., FLEGAL, K.M., DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-1243.

<sup>1</sup>La obesidad y sus consecuencias sanitarias, son tratadas como una epidemia mundial [Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles de 2010 (Global Status Report)) publicado en el 2011] por el Observatorio Mundial de la Salud (GHO).



COSTA-FONT, J., GIL, J. (2005) Are there Socio-Economic Inequalities in Obesity in Spain? FEDEA Fundación de Estudios de Economía Aplicada.

COSTA-FONT, J., GIL, J. (2007) What lies behind socio-economic inequalities in obesity in Spain? A decomposition approach. *Food Policy*; 33(2008): 61-73.

CHOU, S., GROSSMAN, M., SAFFER, H. (2004) An economic analysis of adult obesity: Results from the behavioral Risk Factor Surveillance System. *Journal of Health Economics* 23, 565-587.

Encuestas Nacionales de Salud, 2003, 2006. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y el Instituto de Información Sanitaria.

GARCÍA, E., LABEAGA, J.M., ORTEGA, C. (2006), Maternal Employment and Childhood Obesity in Spain, <http://www.fedea.es>. XXVI Jornadas de Economía de la Salud. Toledo 2006.

JENKINS (1988) Calculating income distribution indices from micro-data, *National Tax Journal* 41 (1): 139-142.

KAKWANI, N., WAGSTAFF, A., VAN DOORSLAER, E. (1997) Socioeconomic inequalities in Health: Measurement, computation and statistical inference. *Journal of Econometrics*; 77(1997): 87-103.

KAN, K., TSAI, W.D. (2004) Obesity and risk knowledge. *Journal of Health Economics* 23, 907-934.

KLEISER, C., ROSARIO, A.S., MENSİK, G., PRINZ-LANGENOHL, R., KURTH, B.M. (2009) Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KIGGS study. *BMC Public Health* 2009, 9: 46.

LAKDAWALLA, D., PHILIPSON, T. (2002) The growth of obesity and technological change: a theoretical and empirical examination. *NBER National Bureau of Economic Research*. Working Paper n.8946 May 2002.

LOBSTEIN, T., FRELUT, M.L. (2003) Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews* 2003; 4; 195-200.

LOBSTEIN, T., BAUR, L., UAUY, R. (2004) Obesity in children and young people: a crisis in public health. International Obesity TaskForce (IASO). International Association for the Study of Obesity. *Obesity reviews* 5(Suppl 1), 4-85.

MAENNIG, W., SCHICHT, T., SIEVERS, T. (2007) Determinants of obesity. The case of Germany. *The Journal of Socio-Economics*, 37(2008): 2523-2534.

MARCENARO-GUTIÉRREZ, O., TRONCOSO, D. (2010) La salud de los menores: ¿Otra fuente de transmisión intergeneracional de desigualdades? *Fundación de Centro de Estudios Andaluces*. Consejería de Presidencia. Junta de Andalucía

NAVALPOTRO, L., REGIDOR, E., ORTEGA, P., MARTÍNEZ, D., VILLANUEVA, R., ASTASIO, P. (2012) Area-based socioeconomic environment, obesity risk behaviours, area facilities and childhood overweight and obesity. Socioeconomic environment and childhood overweight, *Preventive Medicine* 55 (2012) 102-107.

OGDEN, C., CARROLL, M. (2010) Prevalence of Obesity Among Children and Adolescents: United States, Trends 1963-1965 Through 2007-2008.

Organización Mundial de la Salud, publicados en la nota 311 de mayo de 2012, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>).

Carta Europea contra la Obesidad, aprobada en la Conferencia Ministerial Europea de la Organización Mundial de la Salud contra la Obesidad, en Turquía de 2006.

PAPOUTSI, G.S., DRICHOUTIS, A.C., NAYGA, R.M. (2012) The causes of childhood obesity: A survey, *Journal of Economic Surveys* (2012).

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, A., DE LA CRUZ-SÁNCHEZ, E., FEU, S., MARTÍNEZ-SANTOS, R. (2011) Sedentarismo, obesidad y salud mental en la población española de 4 a 15 años de edad, *Rev Esp Salud Pública* 2011; 85; 373-382.

ROMAN, B., SERRA-MAJEM, L., PÉREZ-RODRIGO, C., DROBNIC, F., SEGURA, R. (2009) Physical activity in children and youth in Spain: future actions for obesity prevention, *Nutrition Reviews*; Vol. 67: S94-S98.

SANTONJA, F.J., MORALES, A., VILLANUEVA, R.J., CORTÉS, J.C. (2011) Analysing the effect of public health campaigns on reducing excess weight: A modelling approach for the Spanish Autonomous Region of the Community of Valencia. *Evaluation and Program Planning*; 35(2012): 34-39.

SERRA-MAJEM, L., RIBAS-BARBA, L., ARANCETA-BARTRINA, J., PÉREZ-RODRIGO, C., SAAVEDRA-SANTANA, P., PEÑA-QUINTANA, L. (2003) Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study 1998-2000. *Med Clin (Barc)* 2003; 121(19): 725-732.

SERRA-MAJEM, L., ARANCETA-BARTRINA, J., PÉREZ-RODRIGO, C., RIBAS-BARBA, L., DELGADO-RUBIO, A. (2006) Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and Young people, *British Journal of Nutrition*, 96. Suppl. 1, s67-s72.

TZOTZAS, T., KAPANTAIS, E., TZIOMALOS, K., IOANNIDIS, I., MORTOGLOU, A., BAKATSELOS, S., KAKLAMANO, M., LANARAS, L., KAKLAMANO, D. (2011) Prevalence of overweight and abdominal obesity in Greek children 6-12 years old: Results from the National Epidemiological Survey. *Hippokratia* 2011, 15, 1: 48-53.

VALDÉS PIZARRO, J., ROYO-BORDONADA, M.A. (2012) Prevalence of childhood obesity in Spain: National Health Survey 2006-2007, *Nutrición hospitalaria: Órgano Oficial De La Sociedad Española de Nutrición Parenteral Y Enteral*; Vol. 27(1), pp. 154-60.

VAN DOORSLAER, E., KOOLMAN, X. (2004) Explaining the differences in income-related health inequalities across European countries, *Health Economics*, 13: 609-628.

VAN DOORSLAER, E., KOOLMAN, X., MASSERIA, C. (2004) Equity in the delivery of inpatient care in the European Union: A pooled analysis, Equity Project III, Working Paper 13. Department of Health Policy and management, Erasmus University, Rotterdam.

WAGSTAFF, A., VAN DOORSLAER, E., WATANABE, N. (2003) On decomposing the causes of health sector inequalities with an application to malnutrition inequalities in Vietnam. *Journal of Econometrics* 112, 207-223.

WANG, Y., LOBSTEIN, T. (2006) Worldwide trends in childhood overweight and obesity, *International Journal of Pediatric Obesity*. 2006; 1: 11-25.

# **LA OFERTA EXPORTABLE DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS: reflexiones en torno a sus capacidades competitivas**

**Juan Carlos Miranda Morales**

jmiranda@corunimericanaedu.co  
Corporación Universitaria Americana  
Director del Centro de Investigaciones  
Cra. 71 No. 83-57 piso 1, Barranquilla,  
Colombia, Suramérica e-mail

**Víctor Hugo Higuera Ojito**

Universidad Minuto de Dios  
Cra. 52 No. 70-148 Barranquilla,  
Colombia, Suramérica

## **Resumen**

En esta comunicación se presentan los resultados de la segunda fase de una investigación más amplia de investigación, propuesto por el equipo técnico se presenta un análisis sobre los determinantes de la oferta exportadora de las empresas que participaron en la muestra con el fin de identificar las características o componentes que se mostraron como significativamente asociados al impulso a las exportaciones. El trabajo es muy útil porque permitirá a los empresarios reorientar sus políticas internas de competitividad y a las instancias de gobierno y agentes gremiales para concertar conjuntamente una política consistente de estímulo a las exportaciones.

El proceso metodológico que se presenta en este apartado se ubica dentro del tipo de investigación correlacional, esta signado por el uso de la técnica de regresión logística binomial o modelo logit binomial como se conoce también. El procesamiento de los datos se realizó en el software SPSS.

La modelización Logit es similar a la regresión tradicional salvo que utiliza como función de estimación la función logística en vez de la lineal. Con la modelización Logit, el resultado del modelo es la estimación de la probabilidad de que un empresario amplíe su oferta exportadora. Por otro lado, al tratarse de un análisis de regresión, también permite identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre grupos. A continuación se presentan los resultados más importantes.

Los resultados indican que las empresas que identifican la posición arancelaria de sus productos tiene cerca de 4 veces mayor probabilidad de haber realizado exportaciones directas que aquella que no la identifica, y que la empresa que cuenta con un equipo cualificado y dedicado al proceso de internacionalización tiene cerca de 5 veces mayor probabilidad de realizar exportaciones directas que aquella que no cuenta con dicho equipo.

*Palabras clave:* Competitividad, Oferta Exportable, logit multinomial.

*Área Temática:* Economía Industrial.

## **Abstract**

In this paper we present the results of the second phase of a larger research one research, proposed by the technical team presents an analysis of the determinants of export supply of firms participating in the sample in order to identify the characteristics or components that were shown to be significantly associated with the boost to exports. The work is very useful because it will allow employers to redirect their internal policies of competitiveness and levels of government and union agents to arrange together a consistent policy to stimulate exports.

The methodology presented in this section is located within the correlational type of research, is marked by the use of the binomial logistic regression or binomial logit model is also known as. Data processing was performed in SPSS.

Logit modeling is similar to traditional regression unless used as estimation function logistic function rather than linear. With Logit modeling, the model output is the estimate of the probability that an entrepreneur expand its exports. On the other hand, because of a regression analysis also identifies the most important variables that explain the differences between groups. Below are the most important results.

The results indicate that companies that identify the tariff of its products is about 4 times more likely to have made direct exports to one that does not identify, and that the company has a team of qualified and dedicated to the process of internationalization has about 5 times more likely to make direct exports to one that does not have such equipment.

*Keywords: Competitiveness, export promotion, multinomial logit.*

*Subject Area: Industrial Economics.*

# 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia como en el resto del mundo globalizado se ha comprendido que el problema de la competitividad de las empresas es un asunto de los gobiernos también. Por tal razón, y con el objetivo de potencializar la oferta exportable de las regiones colombianas, Proexport Colombia y un conjunto de entidades entre las cuales están las universidades han conformado una alianza con la Cámara de Comercio de Barranquilla, para estudiar el fenómeno de la competitividad de las empresas barranquilleras.

La alianza busca vincular a los actores regionales para que participen en el proceso de preparación de las empresas, de cara a la estrategia para el fomento e internacionalización del país en cuanto a exportaciones se refiere. El convenio busca aunar esfuerzos en procura de la internacionalización de las empresas de la región. La Cámara de Comercio concentrará sus esfuerzos en el desarrollo empresarial que incluye la preparación de la oferta exportable. Proexport complementará con información de oportunidades en los mercados internacionales y actividades que permitan realizar misiones, ruedas de negocios, o ferias.

Esta comunicación presenta un avance de una de las etapas del estudio denominado *La Competitividad de las Empresas Barranquilleras*; esta etapa se concentra en encontrar los factores asociados a la capacidad competitiva de las exportaciones de las Pequeñas y Medianas Empresas de Barranquilla. Para ello se aplicó a una muestra de empresas que calificaron dentro del grupo una encuesta a partir de la cual se aplicó la técnica de logit multinomial para poder inferir las variables que significativamente se asocian al desarrollo exportador de las empresas.

La modelización Logit es similar a la regresión tradicional salvo que utiliza como función de estimación la función logística en vez de la lineal. Con la modelización Logit, el resultado del modelo es la estimación de la probabilidad de que un empresario amplíe su oferta exportadora. Por otro lado, al tratarse de un análisis de regresión, también permite identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre grupos. A continuación se presentan los resultados más importantes.

Entre algunos de los resultados se destacan que las empresas que identifican la posición arancelaria de sus productos tiene cerca de 4 veces mayor probabilidad de haber realizado exportaciones directas que aquella que no la identifica, y que la empresa que cuenta con un equipo cualificado y dedicado al proceso de internacionalización tiene cerca de 5 veces mayor probabilidad de realizar exportaciones directas que aquella que no cuenta con dicho equipo.

El documento inicia con la presentación del problema de investigación que suscita el presente documento, seguidamente se hace una breve reseña de la revisión de

la literatura, se prosigue resumiendo la metodología utilizada y finalmente se remata presentando los resultados finales

## **2. OFERTA EXPORTABLE Y COMPETITIVIDAD: horizonte del problema**

Una mirada al contexto del sector exportador del departamento del Atlántico y examinar su comportamiento en las últimas décadas en relación - principalmente en su coyuntura actual como lo establece el Informe de Coyuntura Económica Regional (ICER)- con su potencial exportador donde se presentan datos estadísticos del comportamiento del sector exportador, se puede observar que las exportaciones efectivas representaron US\$1.044,7 millones.

Los sectores más dinámicos para el sector manufacturero las mayores exportaciones de 2010 respecto a 2009, se dieron en fabricación de prendas de vestir, preparado y teñido de pieles, reciclaje y otros rubros de menor importancia. Por otro lado los rubros menos dinámicos fueron en ese mismo periodo de tiempo la fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática y fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones.

Para el caso del subsector de productos químicos las mayores participaciones en 2010 fueron la fabricación de sustancias y productos químicos con 35,1% y fabricación de productos metalúrgicos básicos con 21,8%.

Por posición arancelaria, los principales productos exportados por Atlántico fueron: fungicidas con US\$88,0 millones; desperdicios y desechos de cobre con US\$62,1 millones; desperdicios y desechos de cobre, con contenido en peso igual o superior a 94% de cobre con US\$51,8 millones, y demás fungicidas, presentados en formas o en envases para la venta al por menor o en artículos con US\$46,3 millones.

Al comparar estos datos con las recomendaciones hechas por Hausmann y Klinger<sup>1</sup>, el aprovechamiento de los potenciales exportadores, vocacionalidades exportadoras y oportunidades de Colombia para conformar su agenda exportadora y su ubicación estratégica, así como las ventajas comparativas que representan, surgen el siguiente interrogante en torno a la calidad y naturaleza de las exportaciones por el departamento del Atlántico:

---

<sup>1</sup> Quienes sugieren que en Colombia las exportaciones no tienen nivel de calidad de competitividad y consideran que tienen pocas posibilidades de crecimiento.

¿Cuáles son los factores asociados al éxito de la oferta exportadora que permitan diseñar estrategias de competitividad en el marco de la agenda nacional de competitividad?

## **2.1. UNA APROXIMACION TEORICO-CONCEPTUAL A LA COMPETITIVIDAD EXPORTADORA**

### **2.1 Revisión de la literatura**

Los trabajos seminales relacionados con los estudios sectoriales desde la economía se remontan a 1941 con la publicación de la obra de Wasilef Leontief *The structure of American Economy 1919-1929*. Esta tendencia estuvo basado en el análisis de la Matriz Insumo-Producto que aplicó y desarrolló para estudiar la estructura de las economías nacionales. Más adelante, Rasmussen (1956) en su *Studies in Intersectorial Relations* propone estudios basados en indicadores específicos de los sectores claves de la economía. Recientemente estos análisis se han extendido al ámbito regional con la publicación de Round, J.I. (2003) *analysis at The regional level: some reflections on the state of the art*.

En América latina se tiene como antecedentes teórico los trabajos de Roberto González A colt, Manuel Díaz Flores, Felipe Leal Medina, los cuales centran su atención en el análisis de los sectores estratégicos, las empresas y productos estratégicos en la economía del estado de Aguascalientes en México. La revisión de la literatura se amplía a los trabajos desarrollados por Myrna Sastre Gutiérrez, Noé Arón Fuentes, relacionados con la Identificación de sectores claves de la economía en una región de la baja California de México. En Perú, se identificaron los Sectores Prioritarios para el Desarrollo Nacional y la Articulación de la Oferta Educativa con la Demanda Laboral. La constante de todos estos trabajos es que apuntan a la identificación de sectores empresas y productos estratégicos claves para el desarrollo competitivo de las regiones referenciadas mediante el uso de diferentes metodologías de acuerdo con las intencionalidades investigativas y pertinentes a cada objetivo de estudio.

En Colombia el punto de referencia más importante de los últimos años el trabajo de Hausmann y Klinger (2008)<sup>2</sup> referenciados con anterioridad y el cual es el referente teórico de este trabajo.

---

<sup>2</sup> Op cit.

## 2.2 Sobre la competitividad.

El origen del término competitividad tiene su génesis con el surgimiento del sistema capitalista, y su basamento teórico encuentra su origen en la teoría clásica del valor. En tal sentido, el paradigma neoclásico de la economía sienta sus bases primarias en el modelo de competencia perfecta (Jarillo, 1998: 3), el cual centra su atención en una perfecta competitividad de los mercados y deja el funcionamiento del mercado a una mano invisible, la cual, mediante la competitividad, el libre albedrío y/o la racionalidad del *homo economicus*, garantizaría un funcionamiento equilibrado del sistema económico.

Pero el proceder de la teoría económica, en su propuesta de competencia perfecta de los mercados, fue compensado por el modelo de competencia monopolista, en el que se analizan escenarios más realistas. Precisamente en un modelo de competencia perfecta, de una manera simplificada, basado en el principio de la libre movilidad de recursos, y de perfecta información, es imposible conseguir en el largo plazo beneficios reales crecientes. En una industria o sector con rendimientos altos y crecientes, no tardará mucho en mostrarse atractiva para otros empresarios los cuales correrán a aprovechar los altos beneficios de esta industria. Esta mayor competencia obligará a bajar los precios y, por tanto, reducir los beneficios. En el largo plazo, la concurrencia de competidores habrá hecho bajar tanto los beneficios que dicha industria no será atractiva para los inversionistas. Así pues, la obtención de beneficios crecientes y altos en una industria están asociados al corto plazo en un modelo de competencia perfecta.

Sin embargo, el modelo de competencia perfecta es sólo un caso teórico e ideal en la teoría económica. En el mundo de los negocios son más frecuentes los modelos cargados de imperfecciones y que acepten los fallos del mercado, y es consecuencia de esos mismos desequilibrios de los mercados las instancias originados de los beneficios. Si bien la noción de competitividad como expresión de competencia tiene su origen en la teoría económica la praxis de su aplicación se da en los ámbitos de los negocios.

En términos generales, se puede definir competitividad como aquello que en una empresa hace que el consumidor prefiera sus productos, por sobre otros en el mercado y los compre (Sallénave, 1997: 33).

En el mundo actual, donde prevalecen las economías abiertas en el que sobreviven los más competitivos, la competitividad es la base del desarrollo gerencial y empresarial; incluso, la implementación del marketing, de especial importancia en tiempos recientes, se resume a esfuerzos fútiles de ventas si no considera en su estrategia la noción de competitividad.



Como se mencionó anteriormente, las bases de la competitividad se encuentran en la noción de valor y se puede decir que la esencia de la competitividad es la creación de valor por que solo el valor percibido es lo que se compra. De esta manera un individuo prefiere un bien o servicio frente a otro, solo si percibe que este posee mayor valor que el otro.

La competencia y la competitividad tienen en su origen histórico, un fundamento darwiniano, en donde la selección del mercado favorece a los más competitivos y la competencia es el escenario de juego.

Por otro lado, la competitividad debe entenderse no como una situación estática sino un proceso dinámico, que está determinado en las industrias nacionales por estrategia de estructura y rivalidad; el precio de los factores productivos; condiciones de la demanda y situación de las industrias conexas.

La competitividad debe mirarse desde dos ámbitos: el de las naciones e incluso, desde los procesos de integración supranacional y el de las empresas. Estas dos instancias de la competitividad son complementarias y de doble vía. Esto quiere decir que, la competitividad no depende únicamente de las políticas de la empresa. Es un fenómeno global que resulta de la política industrial de un país y las estrategias empresariales.

Uno de los mitos asociados a la competitividad, es el de creer que los bloques regionales formados por países pequeños y bajo poder adquisitivo, y con industrias y empresas no competitivas, no van a transformarse milagrosamente en economías fuertes por el solo hecho de haber unido sus debilidades. Es necesario renovar primero el contexto económico, político y social.

Esta sinergia de esfuerzos, tanto del sector público como privado, que lleva a constituir las cadenas productivas y de valor, deben estar dirigidos hacia la desmonopolización y creación de mercados competitivos interrelacionando los campos organizacionales con los culturales. No es posible competitividad sin mercados competitivos.

De esta manera, es muy importante considerar que la competitividad se forja a través de todo lo acumulado y actuado en la historia económica regional, así como de aquello que no se aprovechó o se postergó. Este proceso no culmina y posee una fuerte influencia de la situación del asentamiento de la ciudad, así como de las potencialidades y cualidades producidas por la propia sociedad residente en ésta.

En el contexto de la industria nacional, el posicionamiento en el mercado es la clave de la competitividad y de la estrategia a todos los niveles: de la nación en el marco de su bloque regional y de la compañía dentro de su sector y su mercado.

El gran mérito de Michael Porter, precursor de la noción actual de competitividad, es haber despertado en el mundo de los negocios la conciencia de concebir la competitividad como un fenómeno absolutamente indispensable.

En la concepción reciente de competitividad se encuentran como tipos de competitividad: la competitividad por costos, dirigida disminución de costos factores productivos, productividad a escala; y la competitividad por diferenciación de producto, orientada a búsqueda de la ventaja competitiva basada en la diferenciación para contar con un mercado único.

A manera de colofón en esta sección señalamos que tomaremos como referencia teórica los factores endógenos de la competitividad; es decir los relacionados con los procesos internos de la empresa, y dejaremos para posteriores análisis los relacionados con el entorno o contexto externo de la empresa

## **2.2. METODOLOGÍA**

Se pretendió en este estudio identificar empresas y sectores claves o estratégicos con el propósito de conocer el potencial exportador del departamento del Atlántico. Para el levantamiento de la información se utilizó el instrumento Diagnóstico propuesto por Proexport y avalado por la Cámara de Comercio. El enfoque de investigación que se consideró el más viable fue el empírico-analítico (Vergel: 1997:6). Este enfoque o paradigma de investigación se determina al considerar que las unidades de medición son cuantificables o mensurables dados la característica de la investigación. El levantamiento de información se realizó utilizando la técnica de la Encuesta.

Lo establecido en su objetivo general y la revisión de la literatura se la presente investigación requería de un estudio de tipo descriptivo inicial con alcance explicativo posterior. Por otra parte, la revisión de la literatura mostró variables como: Condiciones de la Compañía, Condiciones del Producto, Producción, Condiciones de Exportación, Herramientas Comerciales, y Competitividad considerados en la presente investigación como determinantes al acceso al mercado internacional.

En la presente investigación se presentan dos situaciones importantes. El objetivo general establece una identificación de cada una de las variables que se analizan, se consideró un procedimiento univariados. En lo referente al análisis de la variable competitividad, se establece una relación multicausal de los factores mencionados en ella y que la componen Fabregas (2010). Lo que implicaría una relación multicausal entre las variables definidas. Estos dos argumentos tipifican la investigación entre los estudios de tipo explicativos (Sampieri, 2005: 60).

Al ser la unidad de análisis las empresas con potencial exportador, se considera a todas ellas como el universo de estudio. Y dado que el objetivo general delimita el ámbito geográfico al departamento del Atlántico, la población también queda restringida a todas las empresas del departamento del Atlántico. En ese sentido, según criterios establecidos por la Cámara de Comercio de Barranquilla, bajo ciertas condiciones explicadas más adelante, se identificaron 139 empresas.

Con base en lo anterior y en coherencia con las variables identificadas en el presente estudio, se realiza el cálculo del tamaño de la muestra, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%; con estos datos se seleccionaron de cien empresas representativas.

El Levantamiento de información se realizará por fuente primaria, utilizando la técnica de la Encuesta. Estas se realizaron en el periodo comprendido Abril 2 a Mayo 30 de 2012. Para efecto de la investigación y potenciar la discusión de los resultados se usará la técnica documental, a partir del análisis de textos, manuales, Papers, documentos para dar contexto teórico y argumentar la discusión.

Una vez aplicadas las encuestas según un instrumento de información (Cuestionario) diseñado con preguntas dicotómicas o llamadas también de doble respuesta o binomiales, se procedió a la codificación y la revisión y corrección de las encuestas, para rechazar aquellos que no ofrezcan confiabilidad y corregir posibles errores de diligenciamiento, a fin de facilitar la codificación, que es la fase siguiente; posteriormente, se tabuló en el software SPSS, el cual es uno de los más utilizados en el análisis estadístico en las ciencias sociales.

El procesamiento de los datos inicia con la aplicación del análisis exploratorio y graficación de datos mediante estadísticas descriptivas, como tablas de frecuencia, contingencia, y dispersión. Como medidas de tendencia central se utilizó la moda y las frecuencias absolutas y relativas como medidas de dispersión poblacional.

Una vez, validados los supuestos para la aplicación de las técnicas de análisis multivariado se procedió a identificar la más apropiada, que puede ser, entre los métodos descriptivos, el análisis de correspondencia según el nivel de medición de las variables. Cuando se hayan definido los componentes de mayor saturación, se procede al análisis multivariado explicativo utilizando el análisis discriminante para establecer la importancia de los factores en la explicación del potencial competitivo del exportador.

En la segunda fase de este trabajo de investigación, propuesto por el equipo técnico se presenta un análisis sobre los determinantes de la oferta exportadora de las empresas que participaron en la muestra con el fin de identificar las características o componentes que se mostraron como significativamente asociados al impulso a las exportaciones. El trabajo es muy útil porque permitirá a los empresarios reorientar sus políticas internas de competitividad y a las instancias de gobierno y agentes gremiales para concertar conjuntamente una política consistente de estímulo a las exportaciones. El proceso metodológico de esta segunda fase que se presenta en este apartado se ubica dentro del tipo de investigación correlacional, esta signado por el uso de la técnica de regresión logística binomial o modelo logit binomial como se conoce también. El procesamiento de los datos se realizó en el software SPSS.

La Primera fase del procedimiento fue el arreglo de los datos, identificando posibles errores de digitación y haciendo seguidamente el análisis de datos atípicos; posteriormente se procedió a realizar los análisis descriptivos de cada una de las variables. Una vez superado este momento se procedió a aplicar el método de regresión logística.

La modelización Logit es similar a la regresión tradicional salvo que utiliza como función de estimación la función logística en vez de la lineal. Con la modelización Logit, el resultado del modelo es la estimación de la probabilidad de que un empresario amplíe su oferta exportadora considerando variables significativamente importantes en mejorar su competitividad. Por otro lado, al tratarse de un análisis de regresión, también permite identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre grupos. A continuación se presentan los resultados más importantes.

## 2.3 RESULTADOS

### 2.3.1 Identificación del Modelo

Las variables que fueron tenidas en cuenta en el modelo son la variable dependiente, que se ha denominado **EXPORTA** representando la oferta exportadora y como variables independientes incluidas en el modelo son: **ASESORIA** (vinculación a programas de fortalecimiento y/o asesoría para exportar), **POS\_ARANCEL** (identificación de la posición arancelaria de sus productos) y el contar con un equipo cualificado y dedicado al proceso de internacionalización (EQUIPO).

La variable dependiente **EXPORTA** (exportaciones directas) identifica la pertenencia de la empresa exportadora a una de dos posibles categorías. El modelo la identifica con el número 1 si en ella se evidencia la oferta exportadora y con el número 0 si no se materializa la oferta exportadora.

### 2.3.2 Especificación del Modelo

Se pretende explicar la elección hecha por la empresa como función de unas variables exógenas que le caracterizan y que se denotan por  $X'_i$ , añadiendo un término de error que explique las diferencias entre los valores observados de **EXPORTA** y sus valores previstos. La forma reducida para el “modelo logit binomial” es:

$$Prob[EXPORTA_i = 1] = \frac{e^{X'_i \beta}}{1 + e^{X'_i \beta}}$$

Donde el vector fila  $X'_i$  de variables explicativas para la empresa i-ésima contiene las variables independientes o explicativas mencionadas anteriormente, e incluye una constante. Las variables de  $X'_i$  corresponden a **ASESORIA**, **POS\_ARANCEL** y **EQUIPO**.

En la primera parte de la determinación del modelo de regresión logística se procedió según lo sugerido por los expertos en este tipo de técnicas estadísticas: correr primero todos los modelos logit univariados posibles e identificar las variables regresoras que resultaran significativas en ellos. Posteriormente se llevan cada una de las variables que hayan resultado significativas, a un modelo logit general conformado por las variables que resultaron con poder explicativo en el procedimiento señalado con anterioridad. De este procedimiento se obtuvieron las variables especificadas anteriormente.

Un modelo logit con poder predictivo se caracteriza por contar con una especificidad y sensibilidad altas de al menos el 75%, además de cumplir con otros requerimiento como su bondad de ajuste medido por el estadístico -2LL (-2 Log Likelihood el cual mientras más pequeño su valor mejor será el ajuste indicado; la  $R^2$  de Cox y Snell que es un coeficiente de determinación similar el de la regresión convencional; y la  $R^2$  de Nagelkerke que es una versión corregida de la anterior.

### 3. RESULTADOS DEL MODELO: a manera de conclusión

A manera de conclusión de la comunicación y en los resultados de la investigación hemos encontrado 3 variables que inciden notablemente en el desarrollo exportador de las pequeñas y Medianas empresas que tienen orientación exportadora.

Se puede decir, como preámbulo a la estimación de los coeficientes que se presentan en la sección siguiente, que el modelo especificado anteriormente ofrece un buen ajuste en la medida que el Estadístico -2LL alcanzó un nivel de 61,259 con tan solo 4 iteraciones, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Iteration History<sup>a,b,c,d</sup>**

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients			
			Constant	P1(1)	P9(1)	P52(1)
Step 1	1	62,096	-1,540	,680	1,048	1,329
	2	61,270	-1,915	,900	1,327	1,569
	3	61,259	-1,965	,929	1,363	1,599
	4	61,259	-1,965	,930	1,364	1,599

a. Method: Enter

b. Constant is included in the model.

c. Initial -2 Log Likelihood: 81,774

d. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than, 001.

Por su parte la  $R^2$  de Cox y Snell indica que las tres variables especificadas en el modelo explican cerca del 28% de la varianza de la oferta exportadora (variable dependiente) de las empresas participantes en la muestra, dando cuenta de esta manera de la bondad de ajuste del modelo. Lo señalado por el estadístico de  $R^2$  de Nagelkerke que se mostró más generoso que Cox e indica que las variables regresoras explican hasta el 39% de los cambios de la variable regresada.

**Tabla 2. ModelSummary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	61,259 <sup>a</sup>	,282	,385

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than, .001.

En la obtención de los coeficientes se encontraron significativas las variables **POS\_ARANCEL** y **EQUIPO** siendo significativas a menos del 0,035 lo cual es bastante aceptable a nivel de ciencias sociales en las que se enmarca este estudio. No así resultó el caso de **ASESORIA** que no fue significativa.

**Tabla 3. Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
ASESORIA	,930	,657	2,006	1	,157	2,534
POS_ARANCEL	1,364	,644	4,486	1	,034	3,912
EQUIPO	1,599	,738	4,700	1	,030	4,949
Constante	-1,965	,517	14,442	1	,000	,140

A partir de lo anterior se tiene como resultado la conformación la ecuación de regresión logística del modelo resumido así:

$$\text{Logit}(p) = -1.965 + 0.930 * \text{ASESORIA} + 1.364 * \text{POS\_ARANCEL} + 1.599 * \text{EQUIPO}$$

Siendo  $p = P(\text{EXPORTA} = 1)$ , esto es, la probabilidad de que en las empresas se evidencie oferta exportadora. O alternativamente:

$$P(\text{EXPORTA} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(-1,965 + 0,930 \cdot \text{ASESORIA} + 1,364 \cdot \text{POS\_ARANCEL} + 1,599 \cdot \text{EQUIPO})}}$$

Los coeficientes estimados asociados a las variables explicativas **POS\_ARANCEL** y **EQUIPO** son positivos y estadísticamente significativos, por lo que se puede afirmar que las empresas que identifican de manera pertinente la posición arancelaria de su(s) producto(s) tiene cerca de 4 veces mayor probabilidad de haber realizado exportaciones directas que aquella que no la identifican, y que la empresa que cuenta con un recurso humano cualificado y dedicado al proceso de internacionalización tiene cerca de 5 veces mayor probabilidad de alcanzar un mayor desarrollo exportador, que aquellas empresas que no cuentan con dicho equipo.

El coeficiente estimado asociado a la variable explicativa **ASESORIA** también es positivo, por lo que se puede afirmar que las empresas que han estado vinculada a programas de fortalecimiento y/o asesoría para exportar tienen cerca de 3 veces, según la Tabla 3 presentada anteriormente, más probabilidad de realizar exportaciones directas que aquellas que no han estado vinculada a programas de fortalecimiento y/o asesoría para exportar.



## REFERENCIAS

ABELLO VIVES, Alberto OBSERVATORIO DEL CARIBE COLOMBIANO. ESTRUCTURA INDUSTRIAL DEL CARIBE COLOMBIANO. Cartagena. Ed. Universidad del Atlántico.

ACOSTA PUERTAS, Jaime. (1994). SEMINARIO PROSPECTIVAS INTERNACIONAL 1993: Integración Desarrollo Económico y Competitividad. Bogotá Ministerio de Comercio Exterior.

ANALDEX. (1971) EL EFECTO DE LA MACROECONOMIA SOBRE LA COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES COLOMBIANAS ANALDEX. Analdex Bogotá. Revista expo-notas.

ARESE, Hector Felix. COMERCIO Y MARKETING: Modelo para el diseño de estrategias. Buenos Aires. Norma 1999.

BANCO DE LA REPUBLICA. INTRODUCCION AL ANALISIS ECONOMICO: El caso Colombiano. (1998) Banco de la República. 2da. Edición. Bogotá. Siglo del Hombre.

CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD / GATT. COMO INICIARSE EN LA EXPORTACION. (1995) Manual De Capacitación para Pymes, Centro de Comercio Internacional. Ginebra.

ECONOMETRIA. (1999). Plan de desarrollo exportador. CORPES COSTA ATLANTICA.

Fabregas R. Unad Florida (USA). (2010). Identificación de Factores no Arancelarios que afectan a las Pymes Exportadoras del departamento del Atlántico.

FEDEGAN. La Ganadería bovina en Colombia: 199-2000. Bogotá D.C.2000.

FUNDESARROLLO. (1999) PROPUESTA PARA ACELERAR EL DESARROLLO DEL CARIBE COLOMBIANO. Barranquilla.

Hausmann, Ricardo, y Bailey Klinger. (2008). Achieving Export Led growth in Colombia John F. Kennedy School of Government - Harvard University CID Working Paper No. 182 September

ICER. (2010) Informe de Coyuntura Económica Regional para el departamento del Atlántico.

JARILLO, José Carlos. (2000). Dirección Estratégica: el potencial de los beneficios de un negocio. Copia Fotostática. Diplomado en Alta gerencia y Negocios Internacionales. UNINORTE. Abril de.

KRUGMAN, Paul R. INTERNACIONALISMO POP. Santafé de Bogotá. Norma. 1999.

LITTLE, Artur D. DESARROLLO SECTORIAL PARA LA REGION DE LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA. Barranquilla 1992.

LLINAS TOLEDO, Fernando. LA COSTA ATLANTICA Y SU SECTOR EXPORTADOR. 1995. Coeconomics Bogotá. Revista Perfil Cooperativo y Empresarial.

McLUHAN, M POWERS B.R. (1990). La Aldea Global. Gedisa Editorial. Barcelona.p.182.

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. COLOMBIA ASUME RETOS DE LA APERTURA. Ministerio de Comercio exterior. Bogotá. 1997.

MONITOR COMPANY. (1994) CREAR LA VENTAJA COMPETITIVA DE COLOMBIA PATRONES DE COMPETITIVIDAD Y ANALISIS SECTORIAL. Santafé de Bogotá..

MORÓN CÁRDENAS Jaime Alberto.( 2001). Tipo de cambio y competitividad en Barranquilla, 1986 – 1998. Universidad del Atlántico, facultad de ciencias, económicas, escuela de economía, Barranquilla,.

OSORIO ARCILA, Cristóbal. DICCIONARIO DE COMERCIO INTERNACIONAL. Santafé de Bogotá. Ecoe 1999.

PORTER Michael.( 1990). La Ventaja Competitiva de las Naciones. Javier Vergara editores S:A. Buenos Aires. Argentina.

Porter, Michael. (2005). The competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press.

RUGMAN, Alan M. (1997) NEGOCIOS INTERNACIONALES. UN ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA. México Mc Graw Hill..

Sampieri et al.(2005 ) Metodología de la Investigación. Mac Graw Hill. Mexico. p 60.

SELELNAVE Jean Paul.( 1994). "Gerencia Integral". Editorial Norma.

SILI, Marcelo. LA GESTIÓN EMPRESARIAL EN EL DESARROLLO REGIONAL DE AMERICA LATINA. (2007). Revista Comercio Exterior. Ed. Banco Nacional de Comercio Exterior. Pag. 460-465.

UNIVERSIDAD DE LIMA "Comercio intraindustrial en el Grupo Andino en la década del ochenta", serie de investigaciones, No 11, Facultad de Economía. sp.

URIBE LARGACHA, Rodrigo. LECCIONES DE COMERCIO EXTERIOR. Barranquilla. Ediciones Universidad del Norte. 1998.

Vergel C. Gustavo. (1997). Metodología de la Investigación .Tercera Edición, Editorial CUC.

# CONTRIBUCIÓN DEL 'SERVICIZING' A LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO

**ÁNGELES PEREIRA**

Departamento de Economía Aplicada / Universidade de Santiago de Compostela  
Avda. do Burgo, s/n C.P. 15782 Santiago de Compostela

**XAVIER VENCE**

Departamento de Economía Aplicada / Universidade de Santiago de Compostela  
Avda. do Burgo, s/n C.P. 15782 Santiago de Compostela

e-mail: [angeles.pereira@usc.es](mailto:angeles.pereira@usc.es)  
Telefono: 881 811 701

## Resumen

La necesidad de abordar el reto de la sostenibilidad ha hecho emerger en los últimos años diferentes enfoques para facilitar sendas de desarrollo más ecológicas para las economías. Desde la década de 1990 en el área de ingeniería y ciencias medioambientales se ha comenzado a investigar el 'servicizing' o sistemas-producto-servicio (SPS) como una estrategia ligada a la consecución de la desmaterialización. Aunque todavía no existe una definición común para 'servicizing', los académicos se refieren a SPS como un conjunto de productos y servicios capaces de satisfacer conjuntamente la necesidad de un cliente. El concepto surge en el marco de la economía funcional, que argumenta que los modelos de negocio innovadores basados en el intercambio de valor en lugar de productos pueden contribuir al logro de objetivos de sostenibilidad.

En este artículo revisamos el concepto de 'servicizing' y exploramos cómo puede contribuir a la mejora de la sostenibilidad de acuerdo con la literatura. En esencia, las características principales de 'servicizing' son: a) la convergencia de productos y servicios en la proposición de valor al consumidor, basada en la venta de funcionalidad; b) una organización diferente de la cadena de valor, con el proveedor del servicio asumiendo la responsabilidad por el producto hasta su final de vida; c) el consumidor recibe una función o un resultado en lugar de adquirir un producto. Además, identificamos varios casos de 'servicizing' en el sector agroalimentario, que no ha sido ampliamente estudiado en esta literatura. A través de entrevistas mantenidas con los promotores de las iniciativas, describimos el funcionamiento del modelo de negocio y bosquejamos un mapa de potenciales impactos económicos, medioambientales y sociales.

Aunque el 'servicizing' no está muy extendido en el sector agroalimentario, concluimos que puede contribuir a la mejora de la sostenibilidad modificando patrones de producción y consumo. Además, los SPS también pueden actuar como facilitadores de eco-innovación de producto y servicio.

*Palabras clave:* 'servicizing', sistemas-producto-servicio, agroalimentario, sostenibilidad, economía funcional.

*Área Temática:* Economía Industrial y de Servicios / Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## Abstract

The necessity of addressing the challenge of sustainability has brought forth in recent years several approaches to enable greener paths of development for economies. From the field

of engineering and environmental sciences servicizing or product-service-systems (PSS) have been studied since the end of the 1990's as an innovative strategy linked to dematerialization objectives. Although no common definition yet exists for servicizing, most scholars agree that PSS refers to a set of products and services capable of jointly fulfilling a client's need. The concept emerges within the framework of the functional economy, which argues that sustainable goals can be achieved through innovative business models based on exchanging value instead of products.

In this paper we adopt a conceptual overview and explore how servicizing may contribute to achieve sustainability aims according to the literature. Essentially, the main features of servicizing are: a) the convergence of products and services in a value proposition to the consumer, which is based on selling functionality; b) a different organization in the supply chain, with the provider of the service taking responsibility for the whole life-span of the product; c) the consumer receives a function or a result instead of acquiring a product. In addition, we identify several examples of servicizing in the agri-food sector, which has not been widely studied in current literature. Through interviews held with the managers of the initiatives identified we also try to understand how the business model works and draw a map of potential environmental, social and economic impacts.

We find that although it is not very extended, servicizing in the agri-food sector can contribute to changing patterns of production and consumption. In addition, PSS may also act as an enabler of product and service eco-innovations.

*Key Words:* servicizing, product-service-systems, agri-food, sustainability, functional economy.

*Thematic Area:* Industrial and Service Economy / Agrarian Economy, Natural Resources and Climate Change.

## 1. INTRODUCCIÓN

El reto de la sostenibilidad que viene marcando las agendas políticas y sociales de las últimas décadas ha llevado a los agentes a buscar nuevas vías para el desarrollo de las actividades económicas. Una de esas vías está basada en las ideas de la economía funcional. En oposición a la economía industrial, que se basa en el intercambio de productos de consumo, la economía funcional se centra en el intercambio de valor, es decir, en la provisión de las funciones de productos y servicios (Mont, 2000).

La solidez medioambiental en la economía funcional está ligada al uso eficiente de los recursos. De acuerdo con Walter Stahl, la economía funcional “optimises the use (or function) of goods and services and thus the management of existing wealth (goods, knowledge and nature). The economic objective of the functional economy is to create the highest possible use value for the longest possible time while consuming as few material resources and energy as possible” (citado en Mont, 2000, p. 27). Desde esta perspectiva, los sistemas-producto-servicio (SPS, ‘product-service-system’) o servicizing se presentan como un modelo de negocio innovador que facilita una solución de sistema para satisfacer las necesidades del cliente; una configuración diferente de las relaciones entre productores y consumidores basada en esquemas alternativos de uso de un producto.

A lo largo de los últimos años la literatura reporta diferentes ejemplos de empresas cuyo modelo de negocio se ha modificado total o parcialmente, incluyendo elementos de los sistemas-producto-servicio o servicizing. Ejemplos típicos son los sistemas de servicio de copias y recuperación de impresoras y fotocopiadoras, leasing de alfombras y moquetas, servicios de gestión de químicos, gestión de demanda de energía, programas de movilidad compartida, leasing de mobiliario, gestión de electrodomésticos para el hogar, etc. (e.g. Mont, 2000; Manzini y Vezzoli, 2002; Rothenberg, 2007).

El sector agroalimentario, desde la fase de agricultura hasta el consumo y la disposición, ha evolucionado durante las últimas décadas hacia un modelo industrializado y globalizado, altamente consumidor de recursos y energía. Los desarrollos tecnológicos en la agricultura (principalmente mecánica, química y más recientemente ingeniería genética) junto con el desarrollo de la cadena de frío, los procesos industriales de sustitución (desarrollo de ingredientes artificiales) y apropiación (desarrollo de alimentos sin necesidad de la naturaleza), y la difusión de aplicaciones domésticas para la conservación y preparación de alimentos, además de cambios sociales, están detrás de ese modelo. A pesar de la conveniencia que ofrece, facilitando la disponibilidad “atemporal” de una gran variedad de alimentos, este sistema tiene enormes impactos medioambientales, cada vez más visibles. Desde la perspectiva de ciclo de vida, el sector agroalimentario es una de las fuentes más importantes de gases de efecto invernadero en los países desarrollados (Garnett, 2010). Además, el uso intensivo de recursos en la agricultura genera importantes impactos como la contaminación de la tierra, el agua y el aire, la pérdida de biodiversidad, la erosión del suelo, etc.

Son muchas las voces que reclaman cambios radicales en los patrones de producción y consumo agro-alimentario en aras de garantizar su sostenibilidad futura. La estrategia de servicizing como estrategia para la sostenibilidad no ha sido analizada en profundidad en este sector. La presente comunicación representa el avance de una investigación más detallada sobre los sistemas-producto-servicio y su contribución a la sostenibilidad del sector agroalimentario. El resto del artículo se organiza como sigue: en la sección siguiente revisamos el concepto de servicizing, sus elementos definitorios y tipos; en el apartado 3 revisamos la relación entre servicizing y sostenibilidad; a continuación aplicamos el concepto al sector agroalimentario, describiendo e identificando seis casos en Galicia. Finalmente, incluimos una sección de discusión y conclusiones.

## **2. DEFINIENDO SERVICIZING**

### **2.1. REVISIÓN DEL CONCEPTO**

Los conceptos de sistemas-producto-servicio y servicizing vienen estudiándose desde la década de 1990 en el campo de la ingeniería y las ciencias medioambientales como una estrategia de negocio innovadora que puede contribuir a objetivos de desmaterialización de los procesos económicos y por lo tanto como una estrategia para la sostenibilidad.

Las definiciones propuestas para SPS (v. tabla 1) van desde una oferta de mercado genérica que incluye un conjunto de productos y servicios para satisfacer la necesidad de un cliente (e.g. Goedkoop y otros, 1999; Tukker, 2004) o una transacción cuyo objeto es la funcionalidad más que el producto (Toffel, 2002) hasta otras más complejas en las que se considera el servicizing como una estrategia de negocio que incluye no sólo la oferta de productos y servicios sino también la infraestructura física y el sistema de gobernanza (e.g. Mont, 2002; Tukker y Tischner, 2006).

La cuestión medioambiental está presente también en alguna de las definiciones. Mont (2002), una de las investigadoras más prolíficas en este campo, define como característica diferencial de los SPS su diseño para tener un impacto medioambiental menor que los modelos de negocio tradicionales. Un poco más estricta es aún la definición de Omann (2003) que identifica PSS con eco-servicios, basándose en la sustitución parcial o total de los componentes materiales de la oferta.

Se desprende de las diversas definiciones la existencia de distintos tipos de SPS o grados de servicizing: desde la venta de un producto cuya funcionalidad se amplía mediante la adición de servicios (Baines y otros, 2007) hasta la venta de una función, en la que el producto prácticamente desaparece (Omann, 2003).

En suma, aunque no existe una definición común para sistemas-producto-servicio o servicizing, sí podemos identificar sus elementos fundamentales:

- Productos y servicios convergen en la proposición de valor; es decir, el producto no desaparece pero los servicios ganan importancia o añaden valor al producto;

- La oferta se basa en la utilidad; se trata de satisfacer la necesidad de los clientes mediante la función que realiza el producto, más que mediante el producto en sí.

**Tabla 1.** Definiciones de sistemas de producto-servicio y otros conceptos relacionados

REFERENCIA	DEFINICIÓN
<b>White y otros (1999, p. 10)</b>	"The emergence of product-based services which blur the distinction between manufacturing and traditional service sector activities".
<b>Goedkoop y otros (1999, p. 18)</b>	"A Product Service system (PS system) is a marketable set of products and services capable of jointly fulfilling a user's need."
<b>Mont (2002, p. 239)</b>	"A system of products, services, supporting networks and infrastructure that is designed to be: competitive, satisfy customer needs and have a lower environmental impact than traditional business models."
<b>Toffel (2002, p. 2)</b>	"A new type of transactions that involves suppliers providing functionality rather than products."
<b>Manzini y Vezzoli (2002)</b>	"The result of an innovation strategy, shifting the business focus from designing and selling physical products only, to selling a system of products and services which are jointly capable of fulfilling specific client demands."
<b>Bartolomeo y otros (2003, p. 830)</b>	Eco-efficient services are "services which improve the eco-efficiency of business customer activities. This can be done directly (by replacing an alternative product-service mix) or indirectly (by influencing customer activities to become more eco-efficient)."
<b>Omann (2003)</b>	Based on the definition of eco-services "as tenders which aim at an environmentally efficient use of a good by a secondary service" (Jasch, 2000, 9), the author identifies product-service-systems with "eco-services resulting in less negative impacts on the environment through partial or full substitution of tangible material components."
<b>Halme y otros (2004, p. 130)</b>	Sustainable home services are services that "relate to living at a home and contribute positively to sustainable development in its environmental, social and economic dimension."
<b>Tukker (2004, p. 246)</b>	"Tangible products and intangible services designed and combined so that they jointly are capable of fulfilling specific customer needs".
<b>Tukker and Tischer (2006)</b>	"Product-service (PS): a mix of tangible products and intangible service designed and combined so that they jointly are capable of fulfilling final customer needs." "Product-service-systems (PSS): the product-service including the network, technological infrastructure and governance structure (or revenue model) needed to "produce" a product-service."
<b>Baines et al (2007)</b>	"A PSS can be thought of as a market proposition that extends the traditional functionality of a product by incorporating additional services."
<b>Turunen (2011)</b>	Servitization is "the innovation of an organisation's capabilities and processes to better create mutual value through a shift from selling product to selling product-service-systems".

## 2.2. TIPOLOGÍA

Profundizando un poco más en el concepto de sistemas producto-servicio, se han identificado diferentes categorías. Fundamentalmente se consideran tres tipos<sup>1</sup>:

- Sistemas orientados al producto: se basan en la venta de productos acompañados de servicios como forma de añadir más valor. Ejemplos

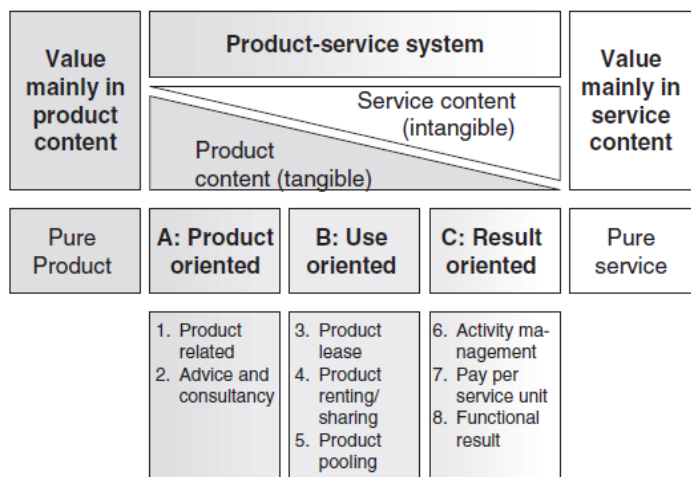
<sup>1</sup> Roy (2000) distingue cuatro categorías, si bien no difieren mucho de la clasificación más común: servicios de resultado, servicios de uso compartido, servicios de extensión de la vida del producto y gestión del lado de la demanda (esta última se refiere a los servicios orientados al resultado).



típicos y tradicionales son las garantías, mantenimiento o gestión de final de vida del producto.

- Sistemas orientados al uso: son aquéllos sistemas que facilitan a los clientes acceso al producto y a su función pero sin transferir la propiedad del mismo. Los esquemas de leasing y uso compartido se sitúan habitualmente en esta categoría.
- Sistemas orientados al resultado: se basan en un contrato entre el proveedor y el cliente para la provisión de una función. En este caso el producto no constituye el objeto de la transacción. Ejemplos comunes son la gestión de residuos o los servicios de comunicación.

Tukker (2004) profundiza un poco más en esta clasificación, identificando subtipos de SPS (v. Fig. 1).



**Figura 1.** Categorías y subcategorías de PSSs

*Fuente: Tukker, 2004, p. 248.*

Situando los diferentes tipos de PSS entre producto puro y servicio puro, el autor destaca el cambio en el ratio producto/servicio de la proposición de valor. Desde el punto de vista del cliente final la figura representa la disminución de la importancia del producto en la satisfacción de su necesidad. Esto no significa que el producto desaparezca pero a medida que el productor/proveedor asume una mayor responsabilidad en la satisfacción de la necesidad del cliente, también tiene mayor libertad para elegir la forma más adecuada de proveer la función.

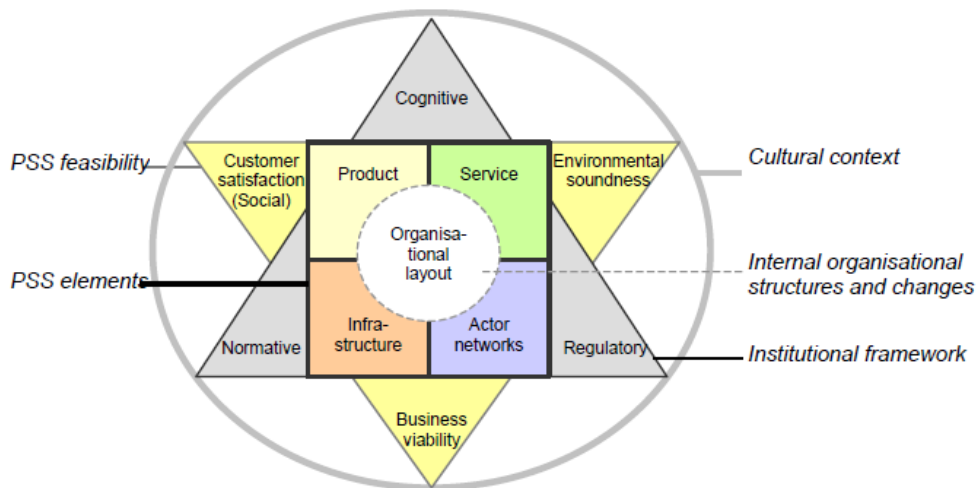
### 2.3. ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS-PRODUCTO-SERVICIO

A lo largo de varios estudios, Mont (2004) crea un marco para evaluar los sistemas producto-servicio (v. Fig. 2). Los elementos clave ya referidos en la definición son:

- Productos: productos y tecnologías;

- Servicios: que hacen que el producto esté disponible para el cliente (venta, uso compartido, leasing); o que complementan el producto en la fase de uso y disposición (mantenimiento, actualización, recogida);
- Infraestructura: elementos privados y colectivos como carreteras, red eléctrica, etc. que sustentan los patrones de consumo;
- Red: conjunto de actores necesarios para facilitar la función al cliente. En los sistemas-producto-servicio a veces es imprescindible incorporar otros actores diferentes de los productores.

A ellos incorpora además las dimensiones de sostenibilidad en la forma de viabilidad económica, satisfacción del cliente y solidez medioambiental. En su investigación empírica, la autora desarrolla esta estructura para añadir factores institucionales y el contexto cultural en el que operan las empresas, considerando que son clave para entender la cultura organizativa de las empresas y conformar el comportamiento de los clientes privados.



**Figura 2.** Marco para el análisis de SPS

*Fuente: Mont, 2004, p. 71*

### 3. CONTRIBUCIÓN DEL SERVICIZING A LA SOSTENIBILIDAD

Después de repasar las principales definiciones y clasificación de SPS, consideramos de importancia en esta sección pasar a revisar los elementos que permiten a los académicos identificar servicizing con una estrategia para la desmaterialización de las economías y por lo tanto como una estrategia para la sostenibilidad.

La definición proporcionada por Mont (2002) para sistemas-producto-servicio hace referencia al concepto de sostenibilidad y a sus tres dimensiones cuando dice que un SPS es diseñado para ser: competitivo (sostenibilidad económica), satisfacer las necesidades de los clientes (sostenibilidad social) y tener un impacto

medioambiental menor (sostenibilidad medioambiental) que los modelos de negocio tradicionales.

Mont (2002) considera que uno de los principales objetivos de los sistemas-producto-servicio debería ser reducir el impacto medioambiental del consumo. Para ello, sugiere varias alternativas en su diseño:

- Cierre del ciclo de materiales;
- Reducción del consumo a través de escenarios alternativos de uso del producto;
- Incremento general de la productividad del uso de recursos y la desmaterialización del SPS;
- Provisión de soluciones de sistema buscando la integración perfecta entre elementos del sistema y la mejora en la eficiencia de los recursos y funcional de cada elemento.

Como hemos visto en la sección anterior, uno de los elementos característicos de los sistemas producto-servicio es que conforme el ratio producto/servicio es más bajo para el consumidor, el productor es el que asume la responsabilidad por el desempeño del producto durante todo su ciclo de vida. Esta característica es clave para entender por qué el potencial del servicizing para objetivos de sostenibilidad se relaciona habitualmente con las ganancias de eco-eficiencia (White y otros, 1999; Roy, 2000; Mont, 2002). En este sentido, distintos aspectos del servicizing generan incentivos para incrementar la eco-eficiencia, que resumimos basándonos en los trabajos de White y otros (1999) y Mont (2004):

- La responsabilidad del productor se extiende hasta el final de vida del producto. De este modo, el servicizing produce el efecto de internalizar los costes de uso y disposición. El productor-proveedor tiene incentivos para mejorar el desempeño y reducir esos costes;
- En algunos casos el producto tiene un valor de final de vida significativo. La relación cercana entre actores de la cadena de valor facilita el establecimiento de un sistema de recuperación. El productor-proveedor tiene incentivos para realizar actividades de reciclaje, reutilización o reparación;
- La provisión del servicio convierte el producto en una herramienta que genera costes, más que beneficios. Los beneficios tienen que ligarse al número de unidades funcionales que puede generar ese producto-herramienta. El productor-proveedor tiene incentivos para mejorar el desempeño y extender la vida útil del producto, reducir la cantidad de producto necesaria para prestar el servicio o incrementar la intensidad de uso del mismo.

Otra cuestión es la magnitud de la mejora medioambiental que este tipo de estrategia permite alcanzar. Algunos autores atribuyen al servicizing la posibilidad de conseguir un Factor 4 o mayores reducciones del impacto medioambiental. Este impacto se relaciona también con el tipo de sistema-producto-servicio. “Most radical ‘Factor X’ changes also require a change of context, and hence cannot be

realized by asking a company to change its business model alone” (Tukker y Tischner, 2006, p. 1555).

Un informe sobre servicizing de la Agencia Estatal de Protección Medioambiental de los Estados Unidos (EPA, 2009) resume los resultados de estudios recientes:

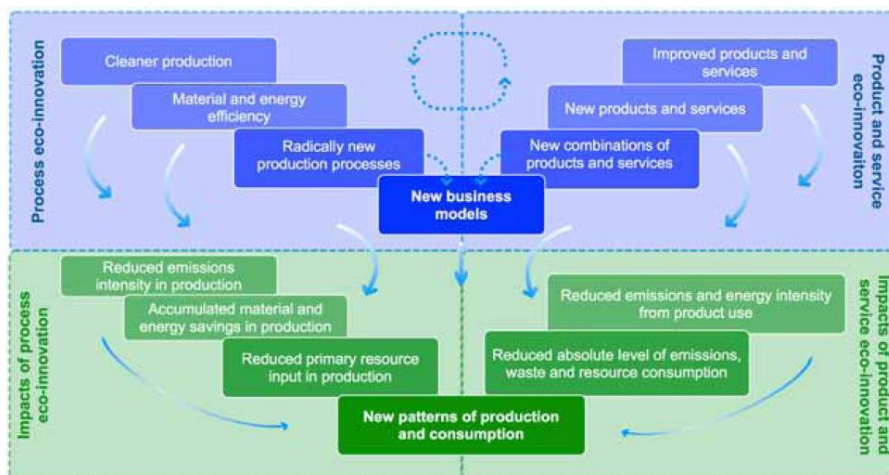
- Modelos orientados al producto y modelos de alquiler de producto: típicas ganancias máximas de eco-eficiencia con reciclaje, reutilización, reparación, hasta Factor 2; en otros casos menos, con resultados peores que el modelo de negocio tradicional en algunos casos de alquiler;
- Modelos orientados al uso (excepto alquiler de producto): cuando la fase de uso del producto no es una fase de impactos significativos durante el ciclo de vida; o la fase de uso es una fuente significativa de impactos pero el modelo resulta en niveles de uso significativamente reducidos por los clientes individuales, las típicas ganancias máximas de eco-eficiencia son Factor 2;
- Modelos orientados a resultado, gestión de actividades / subcontratación: cuando las mejoras de eficiencia económica logradas se derivan en parte de incrementos en la eficiencia material / energética, las ganancias máximas típicas son de Factor 2.
- Modelos orientados a resultado, resultados funcionales: es el único modelo que permite lograr ganancias radicales de eco-eficiencia de Factor X.

En resumen, a pesar de los argumentos que defienden el potencial de los sistemas-producto-servicio en relación a los modelos de negocio tradicionales, la evidencia no permite aún constatar claramente este hecho. De hecho, existe acuerdo en la literatura sobre la necesidad de diseñar y pensar los sistemas-producto-servicio específicamente con el objetivo de mejorar el desempeño medioambiental. “It is only when a PSS actually assists in re-orienting current unsustainable trends in production and consumption practices that it can be referred to as a Sustainable Product-Service System” (Manzini y Vezzoli, 2002, p. 5).

Más recientemente, se ha relacionado el servicizing o sistemas-producto-servicio con los modelos de negocio sostenibles y la eco-innovación. En este sentido, el modelo de negocio sostenible tendría dos funciones (Boons y Lüdeke-Freund, 2012):

- Apoyar la comercialización estratégica de procesos, productos y servicios innovadores;
- Cambiar las condiciones de competencia reestructurando la cadena de valor y generando nuevos tipos de relaciones productor-consumidor, así como alternado la cultura de consumo y las prácticas de uso.

El último informe del Observatorio de Eco-Innovación (EIO, 2012) europeo sitúa a los nuevos modelos de negocio como el elemento central que hace converger la eco-innovación de procesos, productos y servicios y que puede generar cambios sistémicos basados en nuevos patrones de producción y consumo (v. Fig. 2).



**Figura 2.** Sendas para el cambio sistémico

*Fuente: EIO (2012)*

Teniendo en cuenta que el logro de metas de sostenibilidad implica redes inter-organizativas e incluso sistemas sociales más amplios, Boons y Lüdeke-Freund (2012) proponen un conjunto de requisitos normativos básicos para los modelos de negocio sostenibles:

- La proposición de valor proporciona valor ecológico y/o social en concierto con valor económico. Tales valores son determinados temporal y espacialmente;
- La cadena de oferta involucra a proveedores y empresas focales en la gestión sostenible de la misma; el proveedor asume responsabilidad hacia sí misma y hacia los actores de empresa focal; la empresa focal no traslada sus cargas socio-ecológicas a los proveedores.
- La interrelación con los clientes motiva a los mismos a asumir la responsabilidad sobre su consumo y el de los actores de la empresa focal; la empresa focal no traslada sus cargas socio-ecológicas a los clientes.
- El modelo financiero refleja una distribución apropiada de costes y beneficios económicos entre los actores involucrados en el modelo de negocio y tiene en cuenta los impactos sociales y ecológicos de la empresa.

Estos elementos definitorios de un modelo de negocio sostenible encajan con el modelo basado en el servicizing.

## **4. IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE SERVICIZING EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO**

### **4.1. REVISIÓN DE LITERATURA**

El sector agroalimentario como tal no ha sido explorado en profundidad en la literatura sobre servicizing. Entre los ejemplos de SPS identificados en la literatura encontramos:

- Un programa de suscripción de eco-vegetales (Goedkoop y otros, 1999; Manzini y Vezzoli, 2002). La empresa *Odin Holland* distribuye a domicilio cajas de alimentos ecológicos locales sobre la base de un sistema de suscripción por parte del consumidor. Esta empresa actúa como gestor de la cadena, ofreciendo consejo a los productores y recetas a los consumidores.
- Un sistema de gestión de plagas (Goedkoop y otros, 1999). La empresa internacional *Koppert* ofrece un sistema biológico para el control de enfermedades y plagas en los cultivos.
- Una cooperativa de viticultura (Manzini y Vezzoli, 2002). *Covial* ofrece equipo técnico para el trabajo en los viñedos y compra de plantas. Vende otros productos a los asociados, como herbicidas, plaguicidas, alambre o estiércol y ofrece servicios de formación sobre gestión del viñedo, poda y cosecha.
- Devisscher y Mont (2008) analizan con mayor profundidad los sistemas-producto-servicio a través del caso de la producción de café en Bolivia. El caso estudia una cooperativa que surge debido a la necesidad de los pequeños agricultores de mejorar su capacidad, infraestructura y acceso a los recursos económicos. Además de confirmar la mejora de la competitividad argumentada en la literatura económica sobre las cooperativas las autoras concluyen que el modelo, estudiado desde la perspectiva de los sistemas-producto-servicio, contribuye a la calidad de vida social y medioambiental de los miembros y en general de la comunidad donde viven.

#### **4.2. CASOS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO GALLEGO**

Partiendo de la revisión de literatura y de los casos identificados en la literatura, en esta comunicación presentamos seis casos de servicizing en Galicia. Los sistemas-producto-servicio pueden establecerse entre empresas, es decir, entre una empresa y un cliente profesional; o entre empresas y consumidores finales. En esta sección identificamos las características principales de 4 ejemplos de servicizing entre empresas y 2 cuyo mercado objetivo es el consumidor final de alimentos. Basándonos en entrevistas con los administradores de las empresas, resumimos en la tabla 2 sus características, guiándonos por el marco conceptual sugerido por Mont (2004) y los elementos de modelos de negocios sostenibles identificados por Boons y Lüdeke-Freund (2012).



Tabla 2. Casos de servicizing en el sector agroalimentario gallego.

Caso	Proposición de valor	Proveedor	Cliente	Beneficios económicos	Beneficios sociales	Beneficios ambientales y eco-innovación
Cooperativa de maquinaria agrícola CUMA Xallas e Barcala S.C.G.	Provisión del servicio de trabajo de la tierra con maquinaria agrícola.	La cooperativa adquiere maquinaria de acuerdo con las necesidades de los socios, se encarga de usarla y mantenerla. Tiene incentivos para optimizar su uso en términos de tiempo, intensidad de uso y eficiencia de operación.	El cliente (socio en este caso) paga una cantidad mensual de acuerdo con su histórico de uso de la maquinaria.	Socialización de los costes y riesgos de adquisición, uso, mantenimiento y disposición de la maquinaria.  Servicio profesionalizado de maquinaria.  Acceso a los últimos avances tecnológicos.	Los clientes evitan ciertos riesgos inherentes al uso de la maquinaria agrícola.  Disponen de tiempo para hacer otras actividades.	Reducción del flujo de materiales (globalmente menos maquinaria).  Ahorro de combustibles (uso eficiente de la maquinaria).  Incentivos para la introducción de maquinaria más eco-eficiente.
Cooperativa de cría de novillas Ganxabar	Gestión profesional y colectiva de la cría de novillas.	La cooperativa se responsabiliza por la alimentación y el cuidado veterinario de los animales durante los meses que permanecen en sus instalaciones.	El cliente (socio en este caso) paga una cantidad mensual por cada día que la novilla pasa en las instalaciones de Ganxabar.	Economías de escala (adquisición de alimentos y productos veterinarios).  Socialización de los costes y riesgos de la cría.  Mejora genética.	Los clientes y la sociedad se benefician de una mejor calidad del ambiente, ya que los problemas ligados a enfermedades de los animales y sus residuos están concentrados.	Uso eficiente del agua.  Gestión centralizada de residuos.  Potencial para el aprovechamiento de residuos (generación de bio-combustible a partir de purines).
Cooperativa de producción y distribución de forraje Forxabar	Producción y distribución de forraje basándose en la disponibilidad de tierra y la	La cooperativa se responsabiliza de la planificación eficiente del uso de la tierra y de la producción de forraje con esas materias	El cliente (socio en este caso) recibe el forraje que necesita y paga una diferencia en función de la	Economías de escala.  Aprovechamiento óptimo de la tierra y los recursos	Sentimiento de pertenencia a un colectivo.  La sociedad se beneficia de un medio rural bien	Óptimo aprovechamiento de los recursos locales (tierra y cultivos).  Esquema de



	planificación colectiva de la producción y recogida de la cosecha.	primas y otras adquiridas externamente.	cantidad de materia prima que haya aportado para su elaboración.	propios.	gestionado.	producción y distribución local (evita kilómetros y no traslada la carga ambiental a otros países).
Empresa de servicios de gestión del viñedo Os Erbedos	Provisión de servicios aislados o integrales para el viñedo: plantación, tratamientos, recogida de la uva.	En función del contrato, la empresa se responsabiliza de ofrecer un determinado resultado al cliente: desde la plantación hasta la recogida y comercialización de la uva. Cuando el servicio es integral, la empresa tiene incentivos para utilizar los medios que le permitan obtener un mayor rendimiento.	El cliente paga por un trabajo realizado o recibe una cantidad por la uva una vez comercializada.	Servicio profesional y eficiente (garantiza rendimientos).  Aplicación de conocimientos y métodos de gestión más respetuosos con la normativa y el medio (evita costes).	Es una solución para viticultores a tiempo parcial, o propietarios de explotaciones en edad de jubilación que no pueden hacerse cargo de los viñedos.  La sociedad se beneficia de un medio rural bien gestionado.	Métodos de gestión más respetuosos con el medio ambiente.
Programa de suscripción y reparto a domicilio Frutifri	Reparto a domicilio de fruta y verdura producida principalmente en el entorno local.	La empresa actúa como un gestor de la cadena, informando a los productores sobre las demandas de los consumidores y ofreciendo a los consumidores información y recetas sobre los productos.	El cliente se suscribe al servicio y recibe en casa una vez a la semana una caja con productos variados en función de la temporada.	Precios más justos para productores y clientes.  Mejor enlace entre oferta y demanda.	Mayor interrelación entre productores y consumidores.  Ejercicio del consumo responsable.  Seguridad alimentaria local.	Circuito de comercialización corto (evita kilómetros y cadena de frío).  Transmite valores ecológicos a los clientes (consumo de proximidad, reutilización de envases).  Los productores podrían avanzar hacia la producción de leche ecológica.
Comercialización	Venta de leche	La empresa productora	El cliente adquiere	Precios más justos	Mayor interrelación	Circuito de

de leche pasteurizada a través de máquina expendedora  A Portela	producida localmente y con reducido proceso industrial.	se encarga de pasteurizar la leche y distribuirla a las máquinas expendedoras.	un producto local, natural y de calidad y se ocupa de llevar y reutilizar su propia botella.	para productores.	entre productores y consumidores.  Ejercicio del consumo responsable.  Seguridad alimentaria local.	comercialización corto (evita kilómetros y cadena de frío).  Transmite valores ecológicos a los clientes (consumo de proximidad, reutilización de envases).  Los productores podrían avanzar hacia la producción de leche ecológica.
---	--	--	--	-------------------	---	---



## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En esta comunicación hemos revisado la literatura sobre sistemas-producto-servicio y servicizing con el objeto de entender su potencial contribución a la sostenibilidad. Los SPS representan un modelo de negocio innovador cuya proposición de valor se basa en satisfacer las necesidades de los clientes desde una perspectiva de utilidad. Es decir, en lugar de la venta de productos, el servicizing promueve la venta de una funcionalidad, basándose para ello en una combinación variable de productos y servicios.

Una de las características más relevantes del servicizing es la responsabilidad extendida del productor o proveedor por el producto durante todo su ciclo de vida. Bajo este modelo de negocio, el productor tiene incentivos para mejorar la eco-eficiencia a través de distintas opciones: reducir costes de uso y disposición; realizar actividades de reciclaje, reutilización o reparación; reducir la cantidad de producto necesaria para prestar el servicio o incrementar la intensidad de uso del mismo, etc. De hecho, este es el elemento en el que se basan los académicos para considerar el servicizing como una estrategia adecuada en la búsqueda de la sostenibilidad.

Igualmente la literatura sobre eco-innovación también ha situado recientemente a los modelos de negocio innovadores, como los basados en servicizing, en un elemento clave para la introducción de eco-innovaciones de producto y servicio, e incluso, como un motor para la transformación de patrones de producción y consumo.

En esta comunicación hemos tratado de aplicar el concepto de servicizing como modelo de negocio sostenible al sector agroalimentario. A través de seis casos diferentes hemos descrito características clave del funcionamiento de estas iniciativas e identificado potenciales beneficios económicos, sociales y medioambientales. De forma resumida, las lecciones que extraemos son:

- Si bien todas las iniciativas tienen su origen en motivos económicos (ahorro de costes, economías de escala, fuentes alternativas de ingresos), la proposición de valor incluye aspectos económicos, sociales y medioambientales. Dependiendo del caso, hay 'trade-offs' entre el óptimo desempeño del producto/servicio y sus efectos sociales y medioambientales;
- Se establece una nueva relación entre productores y consumidores, basada en la confianza y el aprendizaje mutuos;
- Los clientes adquieren el producto / servicio desde una posición más responsable, con respecto a factores económicos, sociales y / o medioambientales;
- El ámbito de actuación es de carácter eminentemente local, permitiendo un mejor acoplamiento entre la oferta y la demanda.

En suma, los casos descritos en esta comunicación indican que las prácticas de servicizing pueden contribuir a la mejora de los aspectos económicos, sociales y

medioambientales de los actores implicados y la sociedad en general. Algunas de las iniciativas identificadas representan en sí mismas eco-innovaciones de carácter organizativo con potencial para transformar las relaciones entre productores y consumidores. Así mismo, en algunos de los ejemplos identificados existe potencial para la introducción de eco-innovación de producto y/o servicio.

Este artículo será ampliado en fases posteriores con un análisis detallado de los casos, basándonos en un conjunto de indicadores para medir de forma rigurosa los impactos económicos y sociales, así como en una metodología basada en el ciclo de vida para determinar los impactos medioambientales.

## **AGRADECIMIENTOS**

La investigación conducente a estos resultados ha recibido financiación del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención nº 308376.

## REFERENCIAS

- BAINES, T. S., LIGHTFOOT, H. W., EVANS, S., NEELY, A., GREENOUGH, R., PEPPARD, J., ROY, R. (2007): State-of-the-art in product-service systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: *Journal of Engineering Manufacture*, 221(10), 1543–1552. Retrieved from <http://pib.sagepub.com/lookup/doi/10.1243/09544054JEM858>
- BARTOLOMEO, M., DAL MASO, D., DE JONG, P., EDER, P., GROENEWEGEN, P., HOPKINSON, P., JAMES, P. (2003): Eco-efficient producer services—what are they, how do they benefit customers and the environment and how likely are they to develop and be extensively utilised? *Journal of Cleaner Production*, 11(8), 829–837. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652602001579>
- BOONS, F., & LÜDEKE-FREUND, F. (2012): Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 1–11. doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.007
- EIO. (2012): Closing The Eco-Innovation Gap: An economic opportunity for business. Brussels.
- EPA. (2009): “Green Servicizing” for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement.
- GARNETT, T. (2010): Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36, S23–S32. doi:10.1016/j.foodpol.2010.10.010
- GOEDKOOP, M., VAN HALEN, C., TE RIELE, H., ROMMENS, P. (1999): Product Service systems, Ecological and Economic Basics.
- HALME, M., JASCH, C., & SCHARP, M. (2004): Sustainable homeservices? Toward household services that enhance ecological, social and economic sustainability. *Ecological Economics*, 51(1-2), 125–138. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800904002290>
- MANZINI, E., & VEZZOLI, C. (2002): Product-Service Systems and Sustainability. United Nations Environmental Programme (UNEP).
- MONT, O. (2000): Product-Service Systems. Shifting corporate focus from selling products to selling product-services: a new approach to sustainable development.
- MONT, O. (2002): Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237–245. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652601000397>
- MONT, O. (2004): Product-Service Systems: Panacea or Myth?
- OMANN, I. (2003): Product Service Systems and their Impacts on Sustainable Development. A multi-criteria evaluation for Austrian companies. *Frontiers*, 1–34.
- ROTHENBERG, S. (2007): Sustainability through Servicizing. *MITSloan Management Review*, 48(2), 83–91.
- ROY, R. (2000): Sustainable product-service systems. *Futures*, 32(3-4), 289–299. doi:10.1016/S0016-3287(99)00098-1
- TOFFEL, M. W. (2002): Contracting for Servicizing. *SSRN Electronic Journal*. Retrieved from <http://www.ssrn.com/abstract=1090237>

TUKKER, A. (2004): Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246–260. Retrieved from <http://doi.wiley.com/10.1002/bse.414>

TUKKER, A., TISCHNER, U. (2006): Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552–1556. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652606000862>

# ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE INVENTARIO CON VARIOS ARTÍCULOS Y DEMANDAS NO UNIFORMES

**JOAQUIN SICILIA RODRIGUEZ**

Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Computación / Universidad de La Laguna  
Av. Francisco Sánchez s/n. 38071- La Laguna. Tenerife.

**MANUEL GONZÁLEZ DE LA ROSA**

Departamento de Economía y Dirección de Empresas / Universidad de La Laguna  
Campus de Guajara s/n. 38071- La Laguna. Tenerife

**JAIME FEBLES ACOSTA**

Departamento de Economía y Dirección de Empresas / Universidad de La Laguna  
Campus de Guajara s/n. 38071- La Laguna. Tenerife

e-mails: [jsicilia@ull.es](mailto:jsicilia@ull.es), [mgonzale@ull.es](mailto:mgonzale@ull.es), [jfebles@ull.es](mailto:jfebles@ull.es)  
Teléfonos: 922 31 91 90, 922 31 70 06, 922 31 70 62

## Resumen

Se estudia un sistema de inventario determinista donde el comportamiento de la demanda no es homogéneo a lo largo del ciclo del inventario. Asumimos que existen varios artículos almacenados en el inventario, cuyas cantidades en stock deben ser suficientes para cubrir las peticiones de los clientes. No se permiten roturas o falta de existencias. Para cada producto la demanda es variable en el tiempo y depende de la longitud del ciclo de inventario. Se calculan los costes relacionados con la gestión del inventario. Se determinan el periodo de gestión óptimo y las cantidades económicas de pedido que minimizan el coste total por ciclo de inventario. Finalmente, se propone un ejemplo numérico que ayuda a ilustrar el modelo analizado.

*Palabras clave:* Sistemas de Inventario, Cantidades Económicas de Pedido, Demanda Dependiente del Tiempo.

*Áreas Temáticas:* Economía Industrial y de Servicios, Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

We study a deterministic inventory system where the demand behavior is not homogeneous throughout the inventory cycle. We assume that there is several products stored in the inventory, and the quantities in stock must be enough to fill the customers orders. Shortages are not allowed. For each product, demand is time-varying and depends on the length of the inventory cycle. The costs associated with inventory management are calculated. The optimum scheduling period and the economic order quantities which minimize the total cost per inventory cycle are obtained. Finally, a numerical example that help to illustrate the analyzed model is proposed.

*Key Words:* Inventory Systems, Economic Order Quantities, Time-varying Demand.

*Thematic Areas:* Industrial Economics and Services, Quantitative Methods for Economics and Business.



# 1. INTRODUCCIÓN

Los inventarios se definen como aquellos bienes almacenados, que poseen valor económico y que están listos para ser utilizados por los clientes. Hay diferentes tipos de inventarios, por ejemplo, de materias primas, de artículos en proceso, de productos terminados, etc. El mantenimiento de inventarios es una actividad económica necesaria para atender la demanda actual y futura de los clientes. Si no se atendiera en un tiempo prudencial los pedidos realizados por algún cliente, éste puede dejar de comercializar con la empresa y solicitar dichos pedidos a la competencia. Además, si no se tiene un stock adecuado de artículos en el inventario para satisfacer la demanda, se perderían ingresos por no disponer de los productos solicitados. Por tanto, los inventarios nos permiten atender las peticiones de los clientes, cubriendo las demandas de los productos y suavizando la diferencia en el tiempo que separa la oferta productiva de la demanda.

Desde los primeros modelos de Harris (1913) y Wilson (1934) hasta nuestros días, han aparecido en la literatura especializada un gran número de modelos de control de inventarios que intentan representar las diferentes casuísticas que se presentan en los sistemas de inventarios.

Cuando en el sistema de gestión de stocks no se permiten roturas, podemos hablar de dos tipos de costos generales relacionados con la gestión de los inventarios: el costo de mantener almacenados los artículos y el costo relativo al pedido de los productos. En el primero de ellos, se recogen todos aquellos gastos que tienen que ver con el almacenamiento y mantenimiento de artículos (alquiler, luz, agua, teléfono, limpieza y mantenimiento, seguros, deterioro u obsolescencia de productos, etc.), incluyendo aquí también el costo de oportunidad de realizar otras inversiones derivado del dinero invertido en la adquisición del stock almacenado. En el segundo costo se aglutina todos los gastos relacionados con el pedido o reposición de productos como, por ejemplo, gastos de transporte, impuestos, seguros, etc., los cuales se asocian con la necesidad de reponer el inventario para cubrir la demanda de los clientes.

Tradicionalmente, en los sistemas deterministas se asume que la demanda de los artículos es uniforme a lo largo del ciclo del inventario. En este trabajo estudiaremos un sistema de inventario con varios artículos donde las demandas de los mismos no son uniformes, sino que dichas demandas pueden variar con el tiempo. Esas demandas de los clientes recogen o modelan situaciones que reflejan la posibilidad de que el tamaño de la cantidad solicitada al comienzo del periodo sea grande y luego vaya disminuyendo en el resto del periodo, o también permiten representar la situación contraria, esto es, la demanda es pequeña al inicio del ciclo del inventario y va aumentando progresivamente a lo largo del periodo, siendo al final del mismo cuando hay una mayor demanda de clientes.

Naddor (1966) introdujo el patrón de demanda potencial como una función útil para mostrar la evolución del nivel de inventario y modelar la demanda de los consumidores, asumiendo que la misma depende del periodo del ciclo de pedido y varía con el tiempo. De esa manera, bajo ese patrón se considera la posibilidad de que la tasa de demanda sea constante durante el ciclo de inventario, pero también

se permite caracterizar otras situaciones que reflejan cuando los clientes requieren sus productos.

En la literatura sobre modelos de gestión de stocks, hay varios trabajos en los que la demanda varía con el tiempo y sigue un patrón potencial. Así, Goel y Aggarwal (1981) formularon un sistema de nivel de inventario con patrón de demanda potencial para artículos con cierto porcentaje de deterioro. Datta y Pal (1988) presentaron un modelo de inventario con patrón de demanda potencial, pero considerando tasa variable de deterioro. Lee y Wu (2002) estudiaron un modelo de inventario para artículos con posibilidad de deterioro, roturas y patrón de demanda potencial. Dye (2004) amplió el modelo de Lee y Wu contemplando una proporción de roturas que se satisfacen con retraso, la cual es proporcional al tiempo. Recientemente, Rajeswari y Vanjikkodi (2011) estudiaron un modelo de inventario con patrón de demanda potencial, asumiendo deterioro y permitiendo que la rotura no satisfecha se cubra parcialmente en función del tiempo de espera.

En los trabajos que hemos citado en el párrafo anterior, la demanda sigue un patrón potencial y el período de programación o la duración de cada ciclo de inventario se considera siempre fijo. Al estar fijado dicho período, las cantidades económicas de pedido están condicionadas por dicho valor. Sin embargo, en el presente trabajo, consideramos que dicho periodo de gestión o programación es una variable del sistema, cuyo valor debe calcularse de forma que se minimice el costo total del inventario por unidad de tiempo.

Teniendo en cuenta los supuestos del sistema de inventario que abordamos, se determinarán las políticas óptimas de gestión de inventario para cada artículo y el correspondiente coste óptimo conjunto para el sistema de inventario.

## 2. HIPÓTESIS Y NOTACIÓN

Los fundamentos en los que se basa el sistema de inventario que analizaremos en el presente trabajo son los siguientes:

- El sistema de gestión de stocks considera  $N$  artículos diferentes.
- Los períodos de programación o gestión  $T_i$ , con  $i = 1, 2, \dots, N$ , representan las duraciones de los ciclos de inventario de los artículos. Estos periodos no están fijados y son variables de decisión del sistema.
- Al inicio de cada período de programación se repone el inventario de cada artículo hasta el nivel de stock inicial  $S_i$  con  $i = 1, 2, \dots, N$ . Dichos niveles de stock, obtenidos después de las reposiciones, son también variables de decisión del sistema.
- No se permiten roturas en el sistema de inventario.
- Como no se permiten roturas, el inventario debe ser repuesto para todos los artículos cuando el nivel de stock sea igual o inferior a cero unidades.
- El coste de mantener en stock una unidad del artículo  $i$ -ésimo es  $h_i$ , con  $i = 1, 2, \dots, N$ . Dichos costes  $h_i$  son constantes y difieren según sea el artículo considerado.

- El coste de realizar un pedido para reponer el inventario es A. Dicha cantidad es constante e independiente del número de artículos diferentes solicitados y de la cantidad solicitada para cada artículo.
- La reposición de los artículos se considera instantánea.
- El tiempo de retardo de los artículos es un periodo insignificante, por lo que se considera nulo.
- Los tamaños del lote o cantidades a reponer de cada artículo son denotados por  $Q_i$ , con  $i = 1, 2, \dots, N$ . Dichas cantidades son valores desconocidos y deben ser determinadas de forma que se minimice el coste total del inventario. Como las roturas no están permitidas, debe verificarse que  $Q_i = S_i$  para  $i = 1, 2, \dots, N$ .
- Sea  $d_i$  la demanda total durante el tiempo de programación  $T_i$ , para el  $i$ -ésimo artículo ( $i = 1, 2, \dots, N$ ), y denotemos por  $r_i$  la demanda promedio por período, esto es,  $r_i = d_i / T_i$ . Esa demanda promedio por periodo es determinista, pero la forma en que las cantidades son sacadas o extraídas del inventario depende del momento en que son retiradas. Esta manera por la cual la demanda se distribuye durante el período de gestión será conocida como el patrón de demanda. Así, la demanda  $D_i(t)$  acumulada hasta el momento  $t$  ( $0 \leq t \leq T$ ) varía con el tiempo y se supone que es

$$D_i(t) = d_i \left( \frac{t}{T_i} \right)^{n_i} \quad (1)$$

donde  $n_i$  es el índice de patrón de demanda del artículo  $i$ -ésimo, con  $0 < n_i < \infty$ . La tasa de demanda en el tiempo  $t$  ( $0 \leq t \leq T$ ) para el  $i$ -ésimo artículo ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) es

$$\frac{d_i t^{\frac{1-n_i}{n_i}}}{n_i T_i^{\frac{1}{n_i}}} = \frac{r_i}{n_i} \left( \frac{t}{T_i} \right)^{\frac{1-n_i}{n_i}} \quad (2)$$

Para cualquier artículo  $i$ , si el índice  $n_i > 1$ , significa que una porción mayor de la demanda de dicho producto se produce al comienzo del período. Cuando  $n_i = 1$ , la demanda sigue un patrón uniforme de forma que está igualmente repartida a lo largo del período. Finalmente, cuando  $n_i < 1$ , una parte mayor de la demanda del artículo se produce al final del período.

Ese patrón de la demanda de los artículos se conoce como patrón de demanda potencial (ver Naddor (1966), Datta y Pal (1988), Lee y Wu (2002)).

### 3. FORMULACIÓN Y RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO

Teniendo en cuenta los supuestos del sistema de inventario, la cantidad de stock almacenada para el  $i$ -ésimo artículo  $I_i(t)$  en el tiempo  $t$ , para  $0 \leq t \leq T$ , viene dada por el nivel inicial menos la demanda acumulada hasta el instante  $t$ , esto es,

$$I_i(t) = S_i - d_i n_i \sqrt{t/T_i} \quad (3)$$

El nivel de inventario  $I_i(t)$  es una función decreciente, continua y diferenciable en el intervalo  $[0, T_i]$ . Al comienzo del período de programación hay  $I_i(0) = S_i$  unidades en stock y, posteriormente, el nivel de stock se va reduciendo con el tiempo. Al final del período, cuando no queden productos en stock, el inventario es repuesto instantáneamente hasta nivel  $S_i$  y, por tanto, comienza otra vez un nuevo ciclo de inventario.

En los párrafos siguientes estudiaremos la política óptima de un sistema de inventario con varios artículos cuyas demandas siguen patrones potenciales. Para ello, primero debemos calcular la cantidad promedio que se mantiene en el inventario para cada artículo y el número de reposiciones que se deben realizar con la finalidad de cubrir la demanda de los productos por parte de los clientes. A continuación, se determinarán los correspondientes costos de mantenimiento y de reposición, los cuales permitirán determinar la función de coste total por ciclo de inventario relativa a la gestión de los stocks.

Como en el presente sistema no se permiten las roturas de stocks, la cantidad  $Q_i$  con la que se repone el inventario debe cubrir la totalidad de la demanda  $d_i$  durante el ciclo de gestión  $T_i$ . Puesto que esa cantidad  $Q_i$  se añade al stock cuando hay cero unidades en el inventario, la misma debe coincidir con el nivel inicial de stock  $S_i$  al comienzo del ciclo de inventario. Por tanto, el nivel de stock inicial  $S_i$  debe ser igual a la demanda total  $d_i$  durante ese período  $T_i$ .

Teniendo en cuenta lo anterior, la cantidad media  $I_1(S_i)$  mantenida en inventario para el artículo  $i$ , con  $i = 1, 2, \dots, N$ , es

$$I_1(S_i) = \frac{1}{T_i} \int_0^{T_i} I_i(t) dt = \frac{1}{T_i} \int_0^{T_i} (S_i - d_i n_i \sqrt{t/T_i}) dt = \frac{S_i}{n_i + 1} \quad (4)$$

Dado que el nivel de stock inicial  $S_i$  es igual a la demanda total  $d_i$ , y dicha demanda es igual a la cantidad  $r_i T_i$ , entonces de (4) obtenemos que la cantidad promedio del artículo  $i$ -ésimo que se mantiene en stock depende de la longitud de su ciclo de inventario y viene dada por

$$I_1(T_i) = \frac{r_i T_i}{n_i + 1} \quad (5)$$

Antes de proceder al desarrollo de la ecuación del costo total para este sistema de inventario, veamos que en una política óptima de gestión de stocks todos los periodos de programación  $T_i$  deben ser iguales.

En efecto, suponiendo que no lo fueran, entonces hay un artículo  $k$  el cual tiene el menor ciclo  $T_k$  de inventario de entre todos los ciclos de inventario. Consideremos ahora otro artículo  $j$  con  $T_j > T_k$ . Para ese artículo  $j$  tendremos que la cantidad media en inventario es  $I_1(S_j)$ . Ahora bien, si reducimos el período de programación del artículo  $j$  al mismo período de programación del artículo  $k$ , entonces, obviamente, de (5) la cantidad media mantenida en inventario se reducirá y, por

tanto, el coste de mantenimiento se reducirá. Además, como el coste de reposición es independiente del número de artículos solicitados, dicho coste seguirá siendo el mismo aún cuando se soliciten al mismo tiempo las reposiciones de los artículos  $j$  y  $k$ . En consecuencia, como el coste de mantenimiento disminuye y el coste de reposición se mantiene, tendremos que el coste total de reposición de los artículos  $j$  y  $k$  se reducirá. Repitiendo el proceso para el resto de los artículos, si disminuimos los periodos de gestión y los hacemos iguales al del artículo  $k$ , obtendremos una reducción del coste total relacionado con la gestión del inventario.

Por tanto, la política eficiente de gestión de stocks requerirá que todos los ciclos de inventario de los artículos coincidan. A partir de ahora llamaremos  $T$  a ese periodo común de gestión o ciclo de inventario de los artículos, esto es,  $T_i = T$ , para todo  $i = 1, 2, \dots, N$ .

Ahora bien, teniendo en cuenta que los periodos de programación deben ser iguales, la cantidad media  $I_i(T_i)$  mantenida en inventario para el artículo  $i$  dada en (5) se convierte en

$$I_i(T) = \frac{r_i T}{n_i + 1} \quad (6)$$

Como el inventario se repone una vez cada  $T$  unidades de tiempo para cada artículo, el número de reposiciones por unidad de tiempo es

$$R(T) = R(T_i) = \frac{1}{T_i} = \frac{1}{T} \quad (7)$$

Además, la rotura promedio en inventario es igual a cero debido a que este sistema no contempla la existencia de roturas.

Calculemos a continuación los costes relativos a la gestión del inventario. El coste de mantenimiento del artículo  $i$ -ésimo es igual al producto del coste unitario de mantenimiento  $h_i$  por la cantidad media de productos almacenados del artículo  $i$ -ésimo, esto es

$$C_1(T_i) = h_i I_i(T_i) = h_i I_i(T) = h_i \frac{r_i T}{n_i + 1} \quad (8)$$

El costo total de mantenimiento por unidad de tiempo debe ser la suma de los costes de mantenimiento de los  $N$  artículos, esto es

$$C_1(T) = \sum_{i=1}^N C_1(T_i) = \sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i T}{n_i + 1} \quad (9)$$

El costo de rotura es cero ya que no se permite la falta de existencias, y el costo de reposición por unidad de tiempo es el producto del coste fijo de pedido por el número de pedidos necesarios para reponer el inventario, esto es

$$C_2(T) = AR(T) = A \frac{1}{T} \quad (10)$$

Así, el costo total  $C(T)$  por unidad de tiempo es la suma de estos costos y viene dado por la expresión

$$C(T) = C_1(T) + C_2(T) = \sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i T}{n_i + 1} + A \frac{1}{T} \quad (11)$$

Para determinar el nivel óptimo que minimiza la función de coste  $C(T)$ , calculamos la derivada de dicha función

$$C'(T) = \sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i}{n_i + 1} - \frac{A}{T^2} \quad (12)$$

Resolviendo la ecuación  $C'(T) = 0$ , encontramos directamente la solución óptima  $T_0$ . Por tanto, el periodo de gestión óptimo es

$$T_0 = \sqrt{\frac{A}{\sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i}{n_i + 1}}} \quad (13)$$

Además, el nivel de stock óptimo para el artículo  $i$ -ésimo es

$$S_i^0 = r_i T_0 = r_i \sqrt{\frac{A}{\sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i}{n_i + 1}}} \quad (14)$$

Nótese que las cantidades óptimas  $Q_i^0$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) que se deben pedir para reponer el inventario coinciden con los niveles de stock  $S_i^0$  al comienzo del ciclo del inventario, ya que en este sistema no se permiten roturas.

Sustituyendo  $T_0$  en la función de coste  $C(T)$  dada en (11), podemos obtener el costo mínimo total por unidad de tiempo, el cual es

$$C_0 = \sqrt{4A \sum_{i=1}^N h_i \frac{r_i}{n_i + 1}} \quad (15)$$

Por último, obsérvese que el periodo de programación  $T_0$  es un punto mínimo, ya que la segunda derivada de  $C(T)$  es siempre positiva

$$C''(T) = \frac{2A}{T^3} > 0 \quad (16)$$

Analizamos a continuación algunos casos que se derivan de esta política de gestión óptima obtenida para este sistema de inventario.

## Casos Particulares

- En el caso especial de que los patrones de demanda de los artículos sean uniformes, esto es,  $n_i = 1$ , para todo  $i = 1, 2, \dots, N$ , la política de inventario obtenida coincide con la política óptima para un sistema de inventario con varios artículos, demandas constantes y roturas no permitidas (ver Naddor (1966)).
- Por otro lado, si consideramos que  $N = 1$ , esto es, trabajamos con un solo artículo, las formulas (13), (14) y (15) que determinan la política óptima son equivalentes a las formulas de la política óptima del sistema de inventario sin permitir roturas y con patrón de demanda potencial (ver Sicilia y otros (2012)).
- Por último, si consideramos ambas situaciones simultáneamente, es decir,  $N = 1$  y  $n_i = 1$ , entonces la política óptima obtenida equivale a la clásica cantidad económica de pedido (EOQ) ya que trabajamos con un solo artículo y la demanda es uniforme (ver Hillier y Lieberman (2006), Mathur y Solow (1996) y Zipkin(2000)).

## 4. EJEMPLO NUMÉRICO

En este apartado presentamos un ejemplo numérico que sirve de complemento a los resultados teóricos expuestos en la sección anterior.

Consideremos un sistema de inventario con  $N = 5$  artículos. El coste de realizar un pedido para reponer el inventario es 50 \$. Las razones de demanda  $r_i$ , los costos unitarios de mantenimiento  $h_i$  y los índices de los patrones de demanda  $n_i$ , para los cinco artículos ( $i = 1, 2, 3, 4$  y  $5$ ) se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Parámetros de entrada de un sistema de inventario con  $N = 5$  artículos y coste de reposición  $A = 50$  \$

	Razón de demanda $r_i$	Coste unitario de Mantenimiento $h_i$	Índice del patrón de demanda $n_i$
<b>Artículo 1</b>	1000 unidades/año	0.5 \$ por unidad y año	1.5
<b>Artículo 2</b>	80 unidades/año	2.0 \$ por unidad y año	0.2
<b>Artículo 3</b>	300 unidades/año	1.5 \$ por unidad y año	1
<b>Artículo 4</b>	40 unidades/año	3.0 \$ por unidad y año	2
<b>Artículo 5</b>	500 unidades/año	1.0 \$ por unidad y año	0.8

Presentamos a continuación la política de inventario óptima para el sistema con varios artículos considerado en el presente trabajo. Las soluciones óptimas del problema de gestión de stocks deben ajustarse a las fórmulas propuestas en (13), (14) y (15). En la tabla 2 se muestra la política óptima de inventario. Nótese que en la solución óptima obtenida se verifica que el coste total de mantenimiento coincide con el coste de reposición.

**Tabla 2.** Política óptima para el sistema de inventario con varios artículos, demandas potenciales y roturas no permitidas, considerando los parámetros mostrados en la tabla 1.

	Nivel óptimo de stock inicial $S_i^0$	Periodo óptimo de gestión $T^0$	Longitud del ciclo del inventario (en días)	Tamaño de la reposición $Q_i^0$
Artículo 1	238,89410 u.	0,2388940912 años	87,19635 días	238,89410 u.
Artículo 2	19,11159 u.	0,2388940912 años	87,19635 días	19,11159 u.
Artículo 3	71,66823 u.	0,2388940912 años	87,19635 días	71,66823 u.
Artículo 4	9,55576 u.	0,2388940912 años	87,19635 días	9,55576 u.
Artículo 5	119,44705 u.	0,2388940912 años	87,19635 días	119,44705 u.
	Coste de mantenimiento: 209,29776767934 \$		Coste de reposición: 209,29776767934 \$	
	Coste total mínimo por ciclo de inventario: 418,59553535868 \$			

## 5. CONCLUSIONES

En este artículo hemos analizado un sistema de inventario con demanda variable en el tiempo, caracterizado por la existencia de múltiples artículos cuyas demandas siguen patrones potenciales. Se han calculado los costos de mantenimiento y reposición asociados con la gestión de los stocks y se ha determinado el coste total por ciclo de inventario. Por último, hemos establecido las fórmulas que especifican la política óptima de inventario y se ha aplicado dicha política en un ejemplo numérico.

Los modelos estudiados en este trabajo generalizan algunos de los modelos estudiados por otros autores. Así, el modelo clásico de cantidad económica de pedido es un caso particular del modelo de inventario presentado (ver Hadley y Whitin (1963), Waters (1992)). También, la solución óptima propuesta generaliza a la política óptima del sistema de inventario con varios artículos, demandas constantes y roturas no permitidas (ver Naddor (1966)). Además, si consideramos la existencia de un sólo artículo en el modelo, la política óptima obtenida equivale a la política óptima del sistema de inventario sin roturas permitidas y con patrón de demanda potencial (ver Sicilia y otros (2012)).

Una posible línea futura de investigación en esta materia podría consistir en analizar modelos de gestión de inventarios con varios artículos que siguen patrones potenciales de demanda, donde las roturas sí estén permitidas y éstas sean recuperables.



También, otro posible trabajo sería analizar el sistema de inventario cuando las demandas de los clientes sigan patrones potenciales y la reposición de los artículos no se realice de forma instantánea, esto es, se debe asumir que para cada artículo existe un periodo de reposición en el cual la mercancía se añade al inventario. En ese caso podríamos estudiar el sistema considerando una tasa de reposición uniforme, o bien una tasa de reposición proporcional a la demanda.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el transcurso del proyecto de investigación MTM2010-18591, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (antiguo Ministerio de Ciencia e Innovación) del Gobierno de España.

## REFERENCIAS

- DATTA, T.K. y PAL, A.K. (1988): Order level inventory system with power demand pattern for items with variable rate of deterioration. *Indian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 19, 1043 - 1053.
- DYE, C.Y. (2004): A note on an EOQ model for items with Weibull distributed deterioration, shortages and power demand pattern. *International Journal of Information and Management Sciences*, 15, 81 - 84.
- GOEL, V.P. y AGGARWAL, S. P. (1981): Order level inventory system with power demand pattern for deteriorating items. En *Proceedings of the All India Seminar on Operational Research and Decision Making*, University of Delhi, New Delhi, 19 - 34.
- HADLEY, G. y WHITIN, T.M. (1963). *Analysis of inventory systems*. Prentice-Hall. New Jersey.
- HARRIS, F. W. (1913): How many parts to make at once. *Factory, The Magazine of Management*, 10, 135 - 136, 152. Reprinted in 1990, *Management Science*, 38, 947 - 950.
- HILLIER, F. S. y LIEBERMAN, G.J. (2006). *Investigación de Operaciones*. McGraw-Hill. México.
- LEE, W.C. y WU, J.W. (2002): An EOQ model for items with Weibull distributed deterioration, shortages and power demand pattern. *International Journal of Information and Management Sciences*, 13, 19 - 34.
- MATHUR, K. y SOLOW, D. (1996). *Investigación de Operaciones*. Prentice Hall.
- NADDOR, E. (1966). *Inventory Systems*. John Wiley and Sons. New York.
- RAJESWARI, N. y VANJIKKODI, T. (2011): Deteriorating inventory model with power demand and partial backlogging. *International Journal of Mathematical Archive*, 2, 1495 - 1501.
- SICILIA, J., FEBLES-ACOSTA, J. y GONZÁLEZ-DE LA ROSA, M. (2012): Deterministic Inventory Systems with Power Demand Pattern. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 29 (5), 1250025.
- WATERS, C.D.J. (1992). *Inventory Control and Management*. John Wiley & Sons. Chichester. England.
- WILSON, R. H. (1934): A scientific routine for stock control. *Harvard Business Review*, 13, 116 - 128.
- ZIPKIN, P. H. (2000). *Foundations of Inventory Management*. McGraw-Hill. Singapore.

# COMPORTAMIENTO DE QUEJA DEL CONSUMIDOR ANTE TERCEROS EN EL SECTOR SERVICIOS: ANÁLISIS DE SU TENDENCIA Y MEDIOS UTILIZADOS

**AGUILAR ROJAS OSCAR**

Departamento de Dirección de Marketing e Investigación de Mercados  
Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, Gran Vía 2, CP 50005

**FANDOS HERRERA CARMINA**

Departamento de Dirección de Marketing e Investigación de Mercados  
Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, Gran Vía 2, CP 50005

e-mail: onaguila@unizar.es  
Teléfono: 876554668

## **Resumen**

Según los datos más recientes sobre consultas y reclamaciones por sectores económicos del Instituto Nacional de Consumo, para el año 2010 se registraron 1.632.823 quejas y reclamaciones, un 15 por ciento más que el año anterior. Específicamente, para el sector de la hostelería y restauración (en donde se incluyen las quejas del sector hotelero) se recogieron 10.642 consultas y reclamaciones que representan el 1,54 por ciento del total (0,94 en el año 2009). En el sector de los servicios, estas quejas tienen en España un potencial cercano a los 3 000 millones de euros anuales (Expansión, 26 de febrero del 2013). Este trabajo aborda el estudio de las quejas del consumidor a terceros ante un fallo en la entrega de un servicio, en el contexto de los hoteles, teniendo en cuenta tanto su género, su experiencia previa, como el trato del que ha sido objeto. El objetivo es conocer qué tendencia a quejarse ante un tercero tiene un cliente insatisfecho, y qué medio utiliza para llevarlo a cabo. Los medios analizados que el consumidor utiliza para interponer una queja son: redes sociales, asociaciones de consumidores, periódicos y acciones legales. La metodología aplicada es la de experimentación, planteando al consumidor cuatro diferentes escenarios en función de las variables anteriormente señaladas. La relevancia del estudio de esta temática se debe a que nunca antes los consumidores habían tenido acceso a una variedad tan significativa de servicios para poder elegir el que más les convenga, ni tantos medios para poder expresar sus opiniones sobre el servicio brindado. Por tanto, el control de las quejas debe ser entendido como un aspecto de suma importancia en la calidad de la prestación de los servicios. Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de brindar un buen trato a los clientes (la justicia interpersonal) en este sector, así como el auge de las quejas ante un tercero, sobre todo impulsadas por la facilidad de comunicación en las redes sociales. Se presentan conclusiones e implicaciones interesantes para la gestión empresarial.

*Palabras clave:* Quejas, fallo, experiencia previa, justicia interpersonal, género.

*Área Temática:* Economía Industrial y de Servicios

## **Abstract**

According to the latest data on inquiries and complaints by economic sector from Instituto Nacional de Consumo in 2010, there were 1,632,823 claims and complaints, 15 percent more than in the previous year. For the sector of hotels and restaurants 10,642 inquiries and complaints were collected, which represents 1.54 percent of the total (0.94 in 2009). In the services sector, these complaints have in Spain a potential close to 3000 million per year (Expansion, February 26, 2013). This paper focuses to study the complaints to a third party because of a failure in service delivery, in the context of the hotels looking at the gender, prior experience of the clients and the treatment they have been subjected. The aim of this study is to identify the tendency to complain from a dissatisfied customer, and what source uses to carry it out. The resources analyzed the consumer used to present a complaint are: social networks, consumer associations, newspapers and legal actions. The methodology used is experimentation, presenting to consumer four different scenarios depending on the variables mentioned above. The relevance of the study of this subject is because of consumers never before had access to a variety of services so significant to choose the one that suits them, or so many ways to express their opinions on the service provided. Therefore, the control of the complaints should be treated as a very important aspect in the quality of service delivery. The results highlight the need to provide good customer treatment (interpersonal justice) in this sector, and the rise of third party complaints, mainly driven by the ease of communication in social networks. We present conclusions and interesting implications for business management.

*Key Words:* Complaints, failure, prior experience, interpersonal justice, gender.

*Thematic Area:* Industrial and Services Economy

# 1. INTRODUCCION

Cuando un consumidor no está conforme con el rendimiento de un servicio que se le ha brindado tiene varias opciones para manifestar su insatisfacción: abandonar la relación con el proveedor (Bigné y otros, 2010; Sánchez-García, 2011), irse a la competencia (Moliner, 2012), quejarse directamente con el proveedor, quejarse ante amigos y familiares, o elevar una reclamación ante un tercero.

El tema de las quejas ante un tercero ha sido un fenómeno poco estudiado debido a que representan un pequeño porcentaje de las quejas totales. Sin embargo, se les debe prestar gran atención debido a que podrían representar una cantidad considerable de dinero para la empresa (gastos en demandas impuestas) y tener fuertes implicaciones negativas en la imagen de la empresa (relaciones públicas) (Baker y otros, 2013), además de derivar en costes legales excesivos, intervención reguladora y problemas para la reputación de la compañía (Tipper, 1997).

De hecho, Singh (1990) clasificó a los consumidores que se quejan en cuatro categorías, siendo los más “agresivos” ó activos los que se quejan ante un tercero (los activistas). McAlister y Erffmeyer (2003) comentan que los consumidores tendrán una tendencia alta a involucrarse en una queja ante un tercero cuando:

- 1) perciben que la solución inicial de la compañía no fue la adecuada,
- 2) tienen buen acceso al sistema legal y otras agencias formales,
- 3) creen que todos los demás mecanismos de presentación de quejas no han tenido éxito,
- 4) experimentan altos niveles de ansiedad por la situación que provocó la queja, y
- 5) han generado actitudes negativas hacia las prácticas de la empresa.

El objetivo de este trabajo es identificar la tendencia y mecanismos utilizados para quejarse ante un tercero tomando en cuenta el género, la experiencia, y el trato (justicia interpersonal) del que ha sido objeto el consumidor. El género ha sido planteado porque entre hombres y mujeres hay diferencias en cuanto a la intención de quejarse ante un tercero (Kalamas y otros, 2008), la experiencia porque ha sido argumentado que las expectativas y experiencias previas del consumidor constituyen uno de los antecedentes para involucrarse en un comportamiento de queja como la reclamación ante un tercero (Lerman, 2006), y el trato brindado porque los consumidores que perciben una ausencia de justicia en el trato con el proveedor tienen una tendencia más alta a quejarse ante un tercero (McAlister y Erffmeyer, 2003).

A través de la metodología de experimentación en un contexto de fallo y recuperación en el sector de los servicios hoteleros se han identificado cuáles son los medios que los consumidores utilizan para quejarse ante un tercero. Se ha decidido realizar el estudio en este sector por las siguientes razones:

- 1) Es de importancia crítica para la gerencia de un hotel, entender y responder las quejas de los clientes para evitar publicidad negativa y que no regresen (Heung y Lam, 2003).
- 2) La entrega del servicio en este sector tiene un componente emocional (Chebat y Slusarczyk, 2005), por lo que se espera que se refuerce el papel que cumplen las emociones en las reacciones del consumidor ante una experiencia insatisfactoria (Bigné y otros, 2005), y esto hace que para la evaluación del mismo se tengan en cuenta aspectos intangibles, como por ejemplo la empatía (Yuksel y otros, 2006).
- 3) El interés de realizar investigaciones en este sector, debido a la relevancia de la satisfacción y del carácter dinámico del comportamiento del consumidor en los hoteles Laguna y Palacios (2009).

Por consiguiente, el trabajo se centra en analizar en este sector la influencia del trato brindado y la experiencia previa en la tendencia a presentar quejas, tomando en cuenta que la atención es uno de los 4 factores clave de los clientes en la evaluación de la experiencia percibida durante su estancia en un hotel<sup>1</sup>. El trabajo comienza ofreciendo una breve descripción de lo que son las quejas ante un tercero, definiendo cada uno de los medios de presentación de quejas que analizamos (quejas en periódicos, redes sociales, asociaciones de consumidores, acciones legales). Posteriormente, se explican las condiciones del

---

<sup>1</sup> [http://www.hosteltur.com/150290\\_calidad-servicio-claves-competitividad-hoteleria-espanola.html](http://www.hosteltur.com/150290_calidad-servicio-claves-competitividad-hoteleria-espanola.html) (consulta realizada el 10 de mayo)

experimento que se realizó, para finalmente exponer los resultados, las conclusiones y las implicaciones para la gestión.

## **2. QUEJAS ANTE UN TERCERO**

Las quejas ante un tercero son todas aquellas realizadas ante cualquier ente que no sea la propia compañía (Schibrowsky y Lapidus, 1994; Vásquez, 2011). Por este motivo, podrían ser especialmente problemáticas para la empresa porque representan una acción más compleja que quejarse ante un familiar, un amigo o a la propia empresa (Feick, 1987). Tres de las principales razones por las que un consumidor se queja ante un tercero son: percepción de injusticia en el trato brindado, insatisfacción, y experiencias previas negativas.

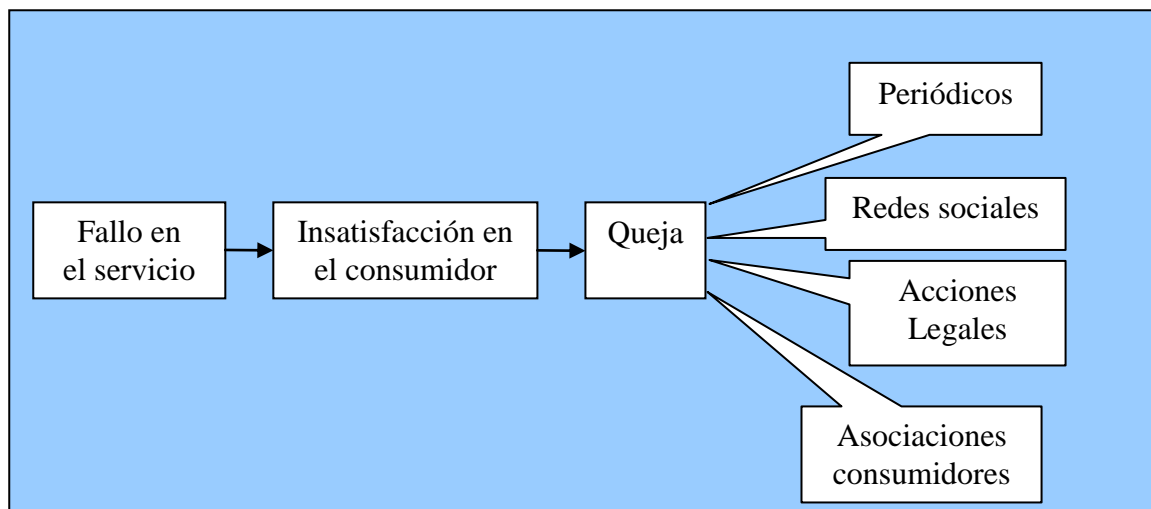
En cuanto a la percepción de un trato injusto, los consumidores que se han quejado y perciben una ausencia de justicia en el trato con el proveedor tienen una tendencia más alta a quejarse ante un tercero (McAlister y Erffmeyer, 2003). Cuando un consumidor está insatisfecho quejarse ante un tercero dependerá de su percepción de justicia (Blodgett y otros, 1997). Schoefer y Diamantopoulos (2008) argumentan que el hecho de quejarse ante un tercero es el resultado directo de un proceso de juicio cognitivo (percepción de justicia, por ejemplo). Si no se ha experimentado esta percepción de justicia en el encuentro de recuperación del servicio, entonces el consumidor tomará la decisión de quejarse ante un tercero para que la justicia sea restaurada.

Con respecto a la insatisfacción, difundir las quejas a través de un tercero puede ser un comportamiento comprensible cuando los consumidores están insatisfechos con las respuestas de la compañía sobre el fallo del servicio (Reiboldt, 2003). Cuando el consumidor se queja ante un tercero puede deberse a: un ineficiente sistema de administración de quejas, falta de respuesta eficaz y oportuna e inclusive, un juicio poco ético por parte del proveedor del servicio (McAlister y Erffmeyer, 2003).

Las quejas que se tramitan ante un tercero vienen de consumidores que no encontraron una solución con el proveedor o que percibieron que el problema era tan grave, que consideraron que su insatisfacción no era un caso aislado y que podría involucrar a otros consumidores (Hogarth y otros, 2001). De manera similar, McAlister y Erffmeyer (2003) comentan que el esfuerzo e involucramiento asociado al comportamiento de queja ante un tercero normalmente indica un alto grado de insatisfacción del consumidor y de irresponsabilidad de la empresa.

En cuanto a la experiencia previa, según Lerman (2006) y Huppertz y Mower (2003) las expectativas y experiencias previas del consumidor constituyen uno de los antecedentes para involucrarse en un comportamiento de queja como la reclamación ante un tercero. De manera similar, Moliner et al. (2010) argumentan que la intención de quejarse ante un tercero es moderada por la experiencia previa con la que cuenta el consumidor.

En resumen, la razón de que muchas veces el consumidor elija exponer su queja ante un tercero es que el proveedor ha fallado a la hora de tener los medios adecuados para que los consumidores le den retroalimentación sobre el servicio brindado; o bien, que el consumidor percibe que el grado de su insatisfacción es tan alto que debe procurar exponer el caso de la manera que afecte más al proveedor del servicio y que la queja pueda ser vista por un mayor número de personas. Entre las modalidades más utilizadas de quejas ante un tercero se encuentran: quejas en periódicos, quejas en redes sociales, quejas ante asociaciones de consumidores y tomar acciones legales (figura 1).



**Figura 1.** Antecedentes queja ante un tercero

## **2.1. QUEJAS EN PERIÓDICOS**

Durante años, quejarse por medio de los periódicos ha sido una herramienta muy utilizada por los consumidores, debido principalmente a que es percibido por los usuarios como un medio de fácil acceso y muy útil (Refiana, 2012). Liu y McClure (2001) argumentan que las quejas ante un periódico a pesar de ser públicas se hacen ante un ente externo, y por eso se considera que exponer la queja en una carta a un periódico es una queja ante un tercero. Los dos tipos de quejas principales que se presentan en un periódico son 1) ante algún proveedor de un servicio privado, o 2) ante una autoridad pública.

En cuanto a quejas sobre un proveedor de servicio privado, Hannigan (1977) presenta un trabajo en el cual estudia qué tipo de consumidores exponen su queja ante el periódico y qué solución obtuvieron de un periódico que cubría una población de 286 mil personas en Ontario (Canadá). Esta misma acción por parte de los consumidores ha sido adaptada para diversos estudios (Kitapci, y Dortrol, 2009; Moliner y otros, 2010; Baker y otros, 2013).

Con respecto a quejas ante autoridades públicas, Henry y Ho (2010), muestran en un estudio la utilidad de quejarse en los periódicos contra autoridades públicas, ya que al ser publicadas y leídas animaban a otros consumidores a quejarse por este mismo medio.

## **2.2. QUEJAS EN REDES SOCIALES**

Como consecuencia del fácil y masivo acceso a Internet que tienen hoy los consumidores<sup>2</sup> y la gran popularidad de las redes sociales<sup>3</sup>, la posibilidad de quejarse ante un tercero está al alcance de cualquier consumidor insatisfecho. Cualquier persona puede transmitir un mensaje a miles (ó millones) de personas mediante Facebook, Twitter, LinkedIn, con la ventaja de poder realizar esta comunicación en “tiempo real” y que otras personas tengan la posibilidad de reenviar el mensaje, obligando a las empresas a que ofrezcan productos personalizados y un inmediato feedback (Del Águila-Obra y otros, 2012).

Sin embargo, el setenta por ciento de las compañías ignoran las quejas que los clientes cuelgan en Twitter<sup>4</sup>, por lo que parece que muchas empresas aún no están preparadas o no prestan el suficiente interés a esta área. Un ejemplo concreto lo exponen van Noort y Willemsen (2011). Un famoso comediante holandés

<sup>2</sup> “Naciones Unidas declara el acceso a Internet como un derecho humano”, periódico El Mundo, 9 de setiembre del 2011

<sup>3</sup> “Un mensaje en Facebook movilizó 340.000 votos en un solo día”, periódico El País, 12 de setiembre del 2012

<sup>4</sup> <http://www.convinceandconvert.com/social-media-monitoring/70-of-companies-ignore-customer-complaints-on-twitter/> (consulta realizada el 6 de mayo)

publicó mediante su cuenta experiencias negativas con el servicio al cliente de una compañía telefónica. La compañía se disculpó vía Twitter, lo que el comediante consideró una respuesta inadecuada. Como contestación, él usó las redes sociales para ventilar sus sentimientos negativos con respecto a la compañía e invitaba a sus seguidores a hacer lo mismo, creando un círculo vicioso de Word of Mouth negativo.

De manera similar, mediante Facebook los consumidores pueden comparar opiniones de productos y servicios con otros compradores, en términos de calidad y precio, y determinar si su compra fue justa (Wu, 2013); como también crear páginas del tipo “Odio los call centers” con lo que dejan bastante clara su insatisfacción al tratar con estos servicios (Honeycutt y otros, 2012).

### **2.3. QUEJAS ANTE ASOCIACIONES DE CONSUMIDORES**

Las asociaciones de protección del consumidor son organizaciones sumamente útiles en la atención y tramitación de quejas (Heung y Lam, 2003; Volkov y otros, 2005), dando un especial énfasis en los informes de los problemas con los que se encuentran los consumidores en sus relaciones con proveedores de productos y servicios (Ryngelblum y otros, 2013).

Por otra parte, muchas veces las compañías retienen o posponen la solución de las reclamaciones para desalentar la presentación de las quejas, pero desde que estas demandas se solicitan ante agencias de protección al consumidor, las empresas se ven muchas veces obligadas a solucionar estas quejas aún cuando no están de acuerdo con la apelación interpuesta (Ryngelblum y otros, 2013).

Más aún, en el contexto de la defensa de las reclamaciones de los clientes, las agencias de protección del consumidor pueden enfatizar el valor del comportamiento de queja al mostrar cómo al proveer información sobre productos defectuosos o servicios de mala calidad se podría proteger a otros consumidores de posibles daños (Chelminski y Coulter, 2011).

Delgadillo (2013) expone los resultados de su investigación realizada en organizaciones de protección al consumidor en Costa Rica. Muestra cómo la cantidad de quejas interpuestas ante la Comisión Nacional del Consumidor (mediante teléfono, fax, e-mail, servicio postal y en persona) han tenido un incremento de casi un 75% entre el año 2009 y el 2010. En un estudio similar, Hill (2002) revela que las quejas en Hawai ante la oficina del defensor del pueblo pasaron de ser menos de mil al año en 1970 a más de cinco mil quejas a finales de los noventa.

### **2.4. ACCIONES LEGALES**

Los consumidores que tienen la posibilidad de tomar acciones legales contra una compañía son los que han acumulado un alto grado de insatisfacción generándoles actitudes negativas hacia la misma, y que además tienen un gran conocimiento de sus derechos en el mercado (Tipper, 1997).

Los consumidores podrían mostrar este nivel de insatisfacción debido al fallo en el servicio con comportamientos sumamente serios y extremos que conllevan el establecimiento de una demanda (Baker y otros, 2011), ya que el consumidor ha decidido que es la mejor manera de obtener una respuesta del proveedor y así lograr alcanzar algún tipo de compensación (Ferguson y Johnston, 2011).

Cuando se ha realizado una compra importante el consumidor tendrá una probabilidad más alta de interponer una queja, no solamente con el proveedor sino una demanda legal si fuera necesario. Si la compra ha sido de una trascendencia muy destacada (esfuerzo grande en cuanto a dinero y tiempo o significado emocional) los clientes podrían pasar por alto al proveedor e ir directamente hacia un tercero buscando restaurar su satisfacción y provocarle al proveedor el pago de multas y honorarios legales (Ferguson y Johnston, 2011).

### 3. EVIDENCIA EMPÍRICA QUEJAS ANTE UN TERCERO EN SECTOR HOTELERO

Para desarrollar el estudio empírico se tomó como referencia el sector hotelero porque este es un sector donde los fallos y el comportamiento post-compra son frecuentes (Ambrose y otros, 2007), y porque es un sector de vital importancia para España, representando el 10,2 % del PIB y el 11,5% del empleo, datos que doblan los registrados de media en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico<sup>5</sup>.

Para identificar la tendencia a quejarse ante un tercero hemos planteado un diseño experimental de cuatro escenarios sobre un grupo de estudiantes universitarios que hubieran estado hospedados en un hotel al menos una vez en los últimos seis meses. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a un escenario de cuatro posibles, dentro de un diseño entre-sujetos de 2 (trato justo vs trato no justo) x 2 (experiencia previa vs no experiencia previa) condiciones. Los resultados se han obtenido trabajando con SPSS (versión 15) mediante un ANOVA utilizando el código del escenario como factor. Los códigos fueron registrados como 00 (no experiencia, no justicia interpersonal), 01 (no experiencia, sí justicia interpersonal), 10 (sí experiencia, no justicia interpersonal) y 11 (sí experiencia, sí justicia interpersonal).

En la tabla 1 se presenta el perfil demográfico de la muestra y su distribución en los cuatro escenarios propuestos. En el presente estudio participaron 352 estudiantes, de los cuales 201 fueron hombres y 151 mujeres. En cuanto a la edad, 112 son menores de 23 años, 138 tienen entre 23 y 30, y 102 son mayores de 30 años.

Tabla 1. Perfil de la muestra

Muestra	352	Escenarios	352
Género	Hombres: 57%	No experiencia No Justicia	100
	Mujeres: 43%	No experiencia Sí Justicia	81
Edad	<=22: 31,8%	Sí experiencia No Justicia	84
	>22 y <=30: 39,2%	Sí experiencia Sí Justicia	87
	>30 : 29%		

En cuanto al diseño del experimento, se planteó una situación en la que el consumidor llega al hotel, y se encontraba con que el recepcionista le decía que su reserva no había sido registrada. Para recuperar dicho fallo en la entrega del servicio, el encuestado se situaba en 4 posibles escenarios respecto a la experiencia previa y al trato del que fue objeto. Los escenarios han sido manipulados de la forma siguiente:

1) El trato brindado al consumidor se manipuló en dos niveles:

Nivel A: *el gerente del hotel llega pronto a atender al cliente y lo trata de una manera muy amable resolviéndole de inmediato la situación*

Nivel B: *el gerente del hotel hace esperar al cliente y cuando llega lo trata de una manera despectiva y no queda claro que le vaya a resolver el problema*

2) La experiencia previa se manipuló en dos niveles:

Nivel A: *es la cuarta vez que el cliente va al hotel y las veces anteriores la estancia fue excelente*

Nivel B: *es la primera vez que el cliente va al hotel*

Una vez planteados los escenarios se les pidió a los individuos que valorasen en una escala del 1 al 7 la tendencia a involucrarse en quejas ante un tercero de acuerdo a los siguientes ítems (ver tabla 2). El alpha de Cronbach desplegó un valor de 0,807 por lo que la escala es fiable.

<sup>5</sup>[http://www.larazon.es/detalle\\_hemeroteca/noticias/LA\\_RAZON\\_474883/2890-el-turismo-en-espana-representa-en-pib-y-empleo-el-doble-que-en-la-ocde#.UYzIHGe2WNA](http://www.larazon.es/detalle_hemeroteca/noticias/LA_RAZON_474883/2890-el-turismo-en-espana-representa-en-pib-y-empleo-el-doble-que-en-la-ocde#.UYzIHGe2WNA) (consulta realizada el 10 de mayo)

**Tabla 2.** Escala de medida

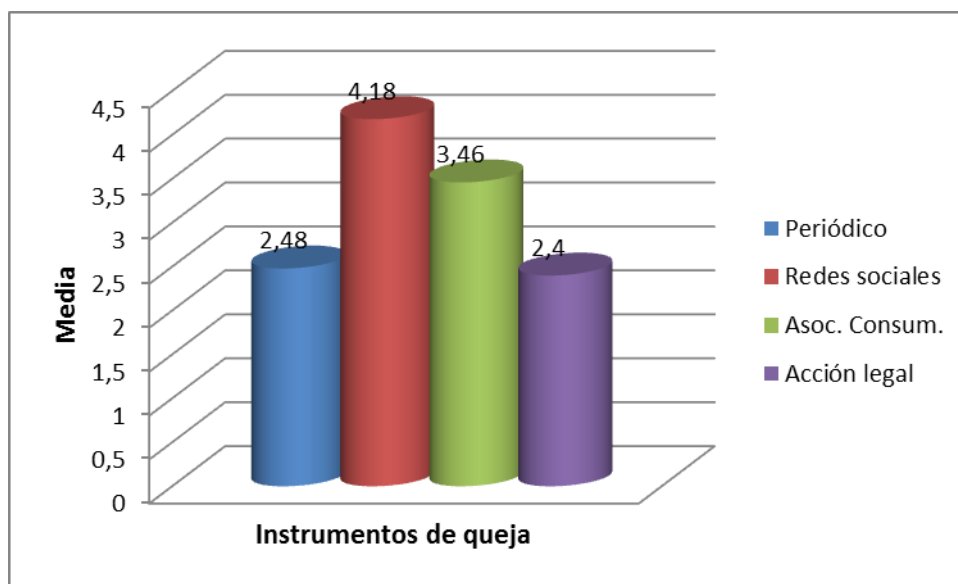
Quejas ante un tercero (Liu y McClure, 2001)
1) Escribiría una carta al periódico contando la experiencia
2) Contaría en las redes sociales la experiencia con el hotel
3) Haría llegar el problema a una asociación de consumidores
4) Empezaría alguna acción legal contra el hotel

## 4. RESULTADOS

En la figura 2 se observa cual es la tendencia a utilizar los distintos medios para interponer una queja ante un tercero. En una escala del 1 al 7, los 352 encuestados han arrojado una media de 4,18 de que usarían las redes sociales para quejarse. Esto es algo normal dado el gran aumento del acceso a Internet y la gran repercusión que tienen las redes sociales, aunado a la facilidad que tiene cualquier consumidor para escribir unas pocas palabras desde su móvil, ordenador o tablet, y saber que en cuestión de segundos su queja será vista por miles de personas, muchas de las cuales se involucrarán en el mismo comportamiento, ya sea por solidaridad con la persona que se ha quejado o por empatía ya que probablemente también han sido “víctimas” de ese proveedor.

El segundo lugar lo ocupan las asociaciones de consumidores. Un claro ejemplo de esto es el surgimiento de la Oficina de Consumidores y Usuarios (<http://www.ocu.org/>) en donde un consumidor puede plantear una queja y ser orientado y defendido en servicios tan variados como alimentación, coches, dinero, electrodomésticos, salud, tecnología, consumo y familia, vivienda y energía.

En tercer y cuarto lugar se encuentran las quejas en los periódicos (siguen siendo muy populares y seguidas las columnas de quejas) y las demandas legales, que como era de esperarse ocupan el último lugar debido al costo económico y de tiempo que representan para el consumidor.



**Figura 2.** Instrumentos usados en queja ante un tercero

En la tabla 3 se muestra la tendencia a interponer una queja ante un tercero dependiendo del escenario en que se hubiera encontrado el consumidor. De los 4 escenarios propuestos, la mayor tendencia a quejarse ante un tercero es el escenario en el cual al consumidor se le trata mal y no tenía experiencia previa con el proveedor, en una escala del 1 al 7 la media de queja ante un tercero es de 3,67. La menor tendencia a quejarse se presenta si el consumidor tiene experiencia previa con el proveedor del servicio y se le ha tratado bien (media de 2,59). Las diferencias entre las muestras en los 4 escenarios son significativas ( $F=$

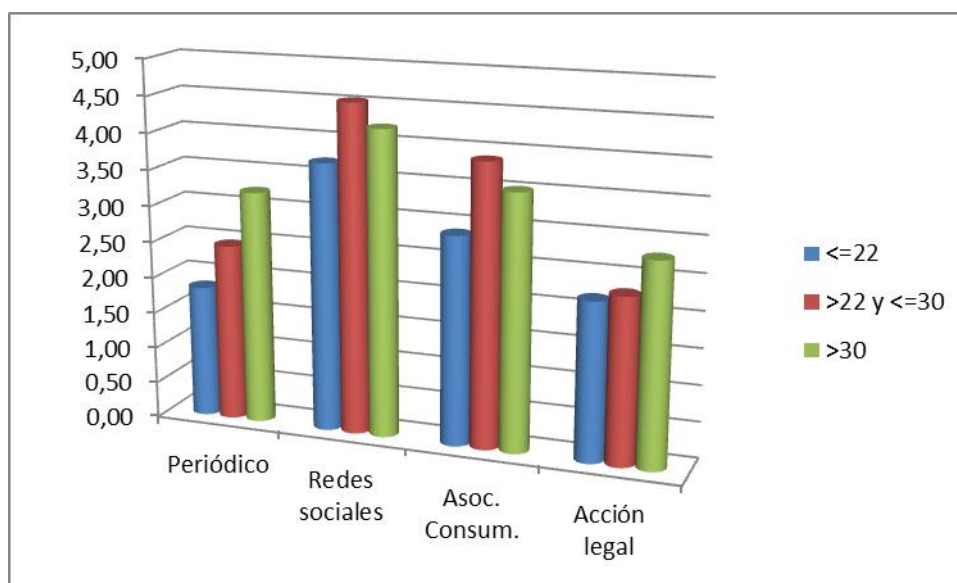


8,37;  $p= 0,000$ ) por lo que podemos afirmar que tal y como se había propuesto anteriormente, tanto la experiencia previa como el trato brindado influyen en la tendencia a quejarse ante un tercero.

**Tabla 3.** Tendencia queja ante un tercero por escenarios

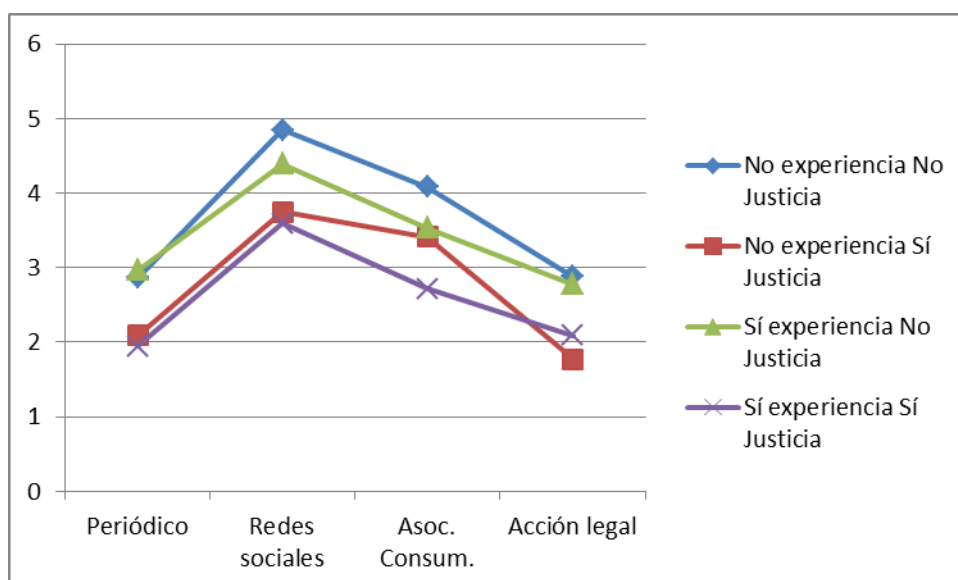
Escenario	Media
No experiencia - No Justicia	3,67
No experiencia - Sí Justicia	2,75
Sí experiencia - No Justicia	3,42
Sí experiencia - Sí Justicia	2,59

En la figura 3 se muestra la tendencia a quejarse por edades. Las personas con edades comprendidas entre los 22 y los 30 años (138 de la muestra de 352), son los que tienen más tendencia a quejarse mediante las redes sociales y presentando una reclamación ante alguna agencia de protección de los derechos de los consumidores. Mientras tanto, los consumidores mayores de 30 años (102 de la muestra de 352) tienen más tendencia a interponer una queja mediante un periódico o tomar alguna acción legal contra la empresa, un resultado que esperábamos, en vista de que es de suponer que una persona con mayor edad podría tener más acceso a información, contactos y recursos para involucrarse en un proceso de demanda contra una empresa.



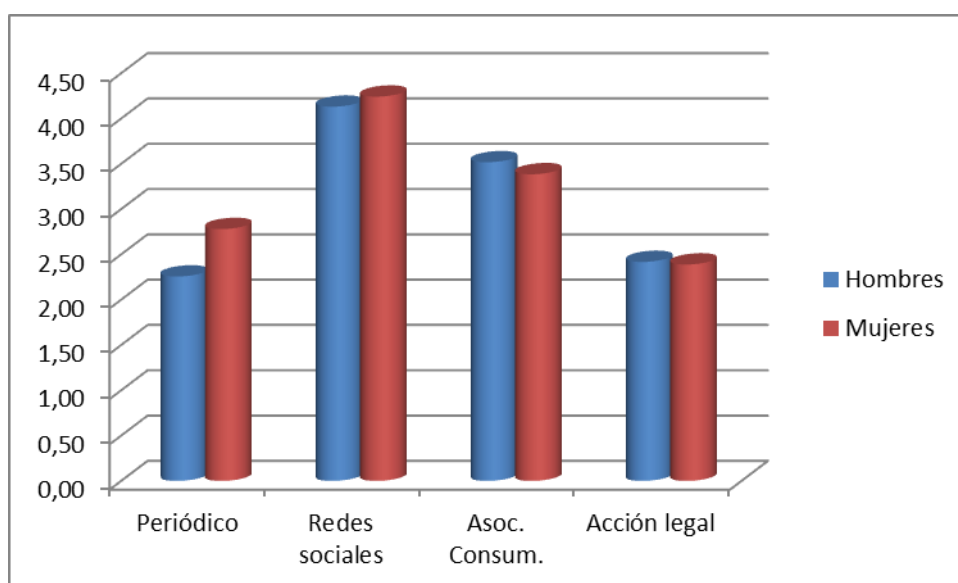
**Figura 3.** Tendencia a quejarse ante un tercero por edades

En la figura 4 se muestra la tendencia a quejarse de acuerdo a los escenarios. En un escenario en el cual el cliente ha sido tratado con justicia y además tenía experiencia previa con el proveedor del servicio, hay claramente menos tendencia a quejarse ante un tercero (periódico media de 1,94; redes sociales: 3,59; asociación consumidores: 2,72; acción legal: 2,09). Mientras que, como era de esperar, en la prestación de un servicio donde el cliente no tiene experiencia previa con el proveedor ni se recibe un buen trato la tendencia a quejarse ante un tercero es más alta (periódico media de 2,86; redes sociales: 4,85; asociación consumidores: 4,08; acción legal: 2,88).



**Figura 4.** Tendencia a quejarse ante un tercero de acuerdo a la experiencia y el trato

En la figura 5 se muestra la tendencia a quejarse ante un tercero dependiendo del género. En general los consumidores muestran valores muy similares, teniendo los hombres una ligera tendencia a quejarse más ante asociaciones de consumidores (media de 3,52; mujeres: 3,38) y de tomar acciones legales (media de 2,42; mujeres: 2,39); mientras que las mujeres tienen una tendencia más alta a quejarse en redes sociales (media de 4,24; hombres: 4,13), resultando interesante que la diferencia más grande se encuentra en las quejas ante periódicos (mujeres: 2,78; hombres: 2,26).



**Figura 5.** Tendencia a quejarse ante un tercero de acuerdo al género

#### 4. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA GESTION

En el presente estudio se ha demostrado la influencia que tiene la experiencia previa y el buen trato o justicia interpersonal en el comportamiento de queja del consumidor. Un buen trato y un proveedor familiar colaboran para disminuir la tendencia a quejarse ante un tercero. Por lo tanto, que en el servicio se identifiquen siempre elementos como la cortesía, empatía, amabilidad, buena comunicación, y en caso de cometer un fallo pedir disculpas y brindar una explicación sobre el origen del inconveniente ocurrido harán posible mantener la lealtad y satisfacción del consumidor, disminuyendo con esto la posibilidad de que el consumidor presente una queja ante un tercero.

Este trabajo ha contemplado el estudio de los mecanismos de queja ante un tercero que usan los consumidores que se encuentran ante una situación de fallo en un hotel, utilizando la segmentación de la muestra por género, y manipulando dos condiciones: la experiencia previa que tenían con el hotel y el trato que se les ha brindado durante la situación expuesta. Con este objetivo pretendíamos dar un aporte a la escasa literatura que se ha desarrollado sobre el tema específico de las quejas ante un tercero.

La temática de las quejas reviste gran actualidad dado a que los españoles han aprovechado los medios que se ofrecen para interponer quejas. Prueba de ello es el impresionante incremento que ha habido de un 96,4% de las quejas ante un tercero en el periodo 1999-2010<sup>6</sup>. Por ejemplo, en la Comunidad de Murcia se atendieron más de 2.800 consultas y reclamaciones en el primer semestre del año 2012<sup>7</sup>.

Esta creciente importancia del estudio de la (in)satisfacción de los clientes se debe a que nunca antes como ahora los consumidores habían tenido acceso a una variedad tan extraordinaria de servicios para poder elegir el que más les convenga, ni tantos medios para poder expresar sus opiniones sobre el servicio brindado. Por este motivo, tal y como señalan Vázquez-Casielles y otros (2009), resulta trascendental para las empresas de servicios manejar las quejas de los consumidores como una retroalimentación necesaria para poder rediseñar el proceso a través del cual se prestan los servicios, de modo que se puedan conseguir niveles óptimos de calidad en las sucesivas prestaciones de servicios, alcanzado la máxima satisfacción del cliente.

Al expresar opiniones desfavorables la peor opción que puede tomar un cliente (para una empresa) es la queja ante un tercero. Como la queja ante un tercero es el último recurso de un consumidor para mostrar su insatisfacción, la empresa debe hacer todo lo posible para evitar que el usuario del servicio alcance este grado de disgusto. Se deben proveer medios para que el cliente se queje directamente con el proveedor: hojas de reclamación, página en Facebook, cuenta en Twitter, correo electrónico, teléfono, atención personal en alguna oficina, etc.; siempre cerciorándose no solo de que se le facilite el medio para presentar su queja, sino además de que en un tiempo razonablemente corto se le pueda brindar una respuesta a su reclamación.

Debido a las características del sector servicios (intangibilidad, inseparabilidad, no estandarización, producción y consumo simultáneo, altos niveles de involucramiento humano) es prácticamente imposible evitar que en algún momento se vaya a producir un fallo durante la prestación del servicio. Por lo tanto, se debe trabajar más en ofrecer a los clientes sistemas de recuperación del fallo adecuados (trato amable durante la resolución del fallo, reembolsos, retribuciones, descuentos, políticas flexibles) para evitar que interpongan una queja ante un tercero, máxime en la época actual en donde los consumidores tienen fácilmente disponibles tantas herramientas para presentar quejas. Algunas de estas herramientas son las TIC's (Tecnologías de Información y Comunicación) y las oficinas de asesoría legal.

Las TIC's han dado un gran impulso y promoción a las quejas ante un tercero. Algunos ejemplos son portales cuyo principal objetivo es convertirse en soportes donde la comunicación entre consumidor y empresa sea de "ida y vuelta" o Feedback, creando un intercambio mutuamente beneficioso para ambos, a través de la tecnología y la comunicación, de modo que las empresas pueden escuchar, responder y estar en contacto con su comunidad de clientes. Así, podemos citar diferentes portales entre los que destacan: FACUA-Consumidores en acción (<http://www.facua.org/>), <https://www.reclamador.es/>: cuya misión son la gestión de quejas ante compañías aéreas por retrasos, cancelaciones, overbooking o problemas con el equipaje, <http://www.laexperiencia.com/>, <http://www.noclamesreclama.org/> o la Organización de Consumidores y Usuarios (<http://www.ocu.org/>).

A pesar de que las acciones legales son las más difíciles de llevar a cabo debido a la complejidad de las cuestiones judiciales, gradualmente se van abriendo nuevas vías (por ejemplo, "Consultorio legal", Revista Eroski Consumer, febrero 2013) para que los consumidores puedan tener asesoría y orientación que les plantee las posibilidades de establecer con éxito una demanda ante una empresa.

---

<sup>6</sup> "Balance de consultas y reclamaciones presentadas en las organizaciones de consumidores de ámbito nacional: año 2010", Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Instituto Nacional de Consumo

<sup>7</sup> [http://www.consumur.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=372&catid=14](http://www.consumur.org/index.php?option=com_content&view=article&id=372&catid=14) (consulta realizada el 6 de mayo)

En definitiva, si se quiere evitar que los clientes se quejen de la empresa ante un tercero, se debe trabajar mucho en brindar el mejor trato (que el consumidor perciba que a pesar de que hubo un fallo fue tratado en todo momento con amabilidad y cortesía), en conseguir la retención de clientes (un cliente habitual puede “perdonar” más un fallo que un cliente nuevo) y en proveer medios para que los clientes planteen sus quejas (oportunidades de mejora) directamente con la propia empresa.

Debido a la gran competencia existente y a la grave crisis económica en la que nos encontramos actualmente no es un buen momento para perder clientes, y cometer un error es algo que en algún momento pasará, pero perder un cliente no debería serlo. Por esta razón, los resultados del presente trabajo pretenden proveer de algunas claves que puedan ayudar a que los consumidores tengan una tendencia más baja para presentar quejas ante un tercero.

En primer lugar, un factor importante es que las empresas de servicios deberían tener en cuenta que cuando contratan nuevos empleados, deben seleccionar candidatos que tengan habilidad para interactuar con otras personas, y que deben capacitar a sus empleados en la atención de problemas o situaciones no previstas, haciendo énfasis en aspectos como no discutir con los clientes, tener un cierto rango de acción para tomar decisiones, y darle al cliente la razón, es decir, aplicar una política de marketing de servicios global. Tal y como señalan Vázquez y otros (2009) los empleados deben tener la capacidad para situarse en el lugar del usuario, para co-sentir sus emociones y prestarles ayuda.

En segundo lugar, hay que tener presente que todos los clientes son importantes. Muchas veces se hace un especial énfasis en programas de premios y bonos para clientes nuevos y se descuida el trato hacia los clientes habituales. El presente estudio sugiere que, sin importar si son clientes nuevos o habituales, si no perciben que se les está tratando de manera justa no estarán satisfechos con el servicio. En el ámbito hotelero, Laguna y Palacios (2009) demuestran que la amabilidad y la buena atención de los empleados es el principal motivo de satisfacción. Esto ratifica la importancia de la justicia interpersonal.

En tercer lugar, como se ha mencionado anteriormente, se debe proveer a los clientes de fuentes de información para que puedan presentar sus quejas directamente a la empresa. Perfil en Facebook, cuenta en Twitter, cuenta de correo electrónico exclusivamente para la presentación de reclamaciones, línea telefónica de atención al cliente; son entre otras algunas herramientas indispensables para que el proveedor del servicio pueda saber en todo momento si hay algo que no le está gustando a sus consumidores.

Finalmente, se debería prestar mayor atención a los aspectos de la justicia interpersonal dentro del sistema de recuperación, es decir, las empresas deberían plantearse si es suficiente una compensación económica para recuperarse de un fallo y recuperar un cliente insatisfecho. Se debe resaltar el hecho de que, los consumidores evalúan la recuperación del servicio no sólo en función del resultado obtenido, sino también del trato personal que recibieron durante este proceso (McCollough y otros, 2000) y que un buen servicio de recuperación es un factor clave para establecer relaciones con clientes que estuvieron insatisfechos durante el encuentro inicial (Maxham, 2001). Si durante la recuperación del servicio, un cliente tiene que discutir con varios empleados de una compañía y ninguno de ellos le ofrece ninguna explicación de por qué ocurrió el fallo, ni ofrece una disculpa, ni lo trata de manera amable, entonces podríamos plantearnos la siguiente reflexión: ¿De qué vale una compensación económica si es muy posible que este cliente no se sienta compensado, se vaya con otro proveedor y que además, haga publicidad negativa del servicio?

## **BIBLIOGRAFÍA**

AMBROSE, M.; HESS, R.; GANESAN S. (2007): The relationship between justice and attitudes: An examination of justice effects on event and system-related attitudes. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 103 (1), 21-36.

BAKER, T.; MEYER, T.; CHEBAT, J.C. (2013): Cultural impacts on felt and expressed emotions and third party complaint relationships. *Journal of Business Research*, 66, 816-822.

BIGNÉ, J. E.; ANDREU, L.; GNOTH, J. (2005): The theme park experience: an analysis of pleasure, arousal and satisfaction. *Tourism Management*, 26, 833-844.

- BIGNÉ, J. E.; CURRÁS-PÉREZ, R.; SÁNCHEZ-GARCÍA, I. (2010): Consecuencias de la insatisfacción del consumidor: Un estudio en servicios hoteleros y de restauración. *Universia Business Review*, cuarto trimestre, 78-100.
- BLODGETT, J.; HILL, D.; TAX, S. (1997): The Effects of Distributive, Procedural, and Interactional Justice on Postcomplaint Behavior. *Journal of Retailing*, 73 (2), 185-210.
- CHEBAT, J.; SLUSARCZYKW, W. (2005): How emotions mediate the effects of perceived justice on loyalty in service recovery situations: an empirical study. *Journal of Business Research*, 58 (5), 664-673.
- CHELMINSKI, P.; COULTER, R. (2011): An examination of consumer advocacy and complaining behavior in the context of service failure. *Journal of Services Marketing*, 25 (5), 361-370.
- DEL ÁGUILA-OBRA, A.R.; AL-DWEERI R.M.; PADILLA-MELÉNDEZ A. (2012): Factores determinantes de la calidad de los servicios electrónicos en el contexto de los operadores postales. *Universia Business Review*, tercer trimestre, 114-123.
- DELGADILLO, L. (2013): An Assessment of Consumer Protection and Consumer Empowerment in Costa Rica. *Journal of Consumer Policy*, 36, 59-86.
- FEICK, L. (1987): Latent class models for the analysis of behavioral hierarchies. *Journal of Marketing Research*, 24, May, 174-186.
- FERGUSON, J.; JOHNSTON, W. (2011): Customer response to dissatisfaction: A synthesis of literature and conceptual framework. *Industrial Marketing Management*, 40, 118-127.
- HANNIGAN, J. (1977): The Newspaper Ombudsman and Consumer Complaints: An Empirical Assessment. *Law and Society Review*, 11 (4), 679-699.
- HENRY, A.; HO, D. (2010): The act of complaining in Brunei—Then and now. *Journal of Pragmatics*, 42, 840–855.
- HEUNG, V.; LAM, T. (2003): Customer complaint behaviour towards hotel restaurant services. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 15 (5), 283-289.
- HILL, L. (2002): The Ombudsman revisited: Thirty years of Hawaiian experience. *Public Administration Review*, 62 (1), 24-41.
- HOGARTH, J.; ENGLISH, M.; SHARMA, M. (2001): Consumer complaints and third parties: determinants of consumer satisfaction with complaint resolution efforts. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 14, 74-87.
- HONEYCUTT, E.; MAGNINI V.; THELEN S. (2012): Solutions for customer complaints about offshoring and outsourcing services. *Business Horizons*, 55, 33-42.
- HUPERTZ, J.; MOWER E. (2003): An effort model of first-stage complaining behavior. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction, and Complaining Behavior*, 16, 132-144.
- KALAMAS, M.; LAROCHE, M.; MAKDESSIAN, L. (2008): Reaching the boiling point: consumers' negative affective reactions to firm-attributed service failures. *Journal of Business Research*, 61 (8), 813-824.
- KITAPCI, O.; DORTYOL I. (2009): The differences in customer complaint behaviour between loyal customers and first comers in the retail banking industry: The case of Turkish customers. *Management Research News*, 32 (10), 932-941.
- LAGUNA, M.; PALACIOS, A. (2009): La calidad percibida como determinante de tipologías de clientes y su relación con la satisfacción: Aplicación a los servicios hoteleros. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 18 (3), 189-212.
- LERMAN, D. (2006): Consumer politeness and complaining behavior. *Journal of Services Marketing*, 20 (2), 92-100.
- MAXHAM, J. (2001): Service recovery's influence on consumer satisfaction, positive word-of-mouth, and purchase intentions. *Journal of Business Research*, Vol. 54, 11-24.
- MCALISTER, D.; ERFFMEYER, R. (2003): A content analysis of outcomes and responsibilities for consumer complaints to third-party organizations. *Journal of Business Research*, 56, 341-351.
- MCCOLLOUGH, M.; BERRY L.; YADAV M. (2000): An Empirical Investigation of Customer Satisfaction after Service Failure and Recovery. *Journal of Service Research*, 3 (2), 121-137.
- MOLINER, B.; FUENTES, M.; GIL, I.; BERENGUER, G. (2010): Causes for complaining behaviour intentions: the moderator effect of previous customer experience of the restaurant. *Journal of Services Marketing*, 24 (7), 532–545.

- MOLINER, B. (2012): El boca-óído de clientes insatisfechos: Un enfoque de segmentación en servicios de restaurantes. *Universia Business Review*, primer trimestre, 30-47.
- REFIANA, L. (2012): Qualitative analysis about consumer complaint response through Reader s Letter column in Kompas.com. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 83 – 87.
- REIBOLDT, W. (2003): Factors that influence a consumer complainer's rating of service received from a third party complaint-handling agency – the Los Angeles Department of Consumer Affairs. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 16, 166-177.
- RYNGELBLUM, A.; VIANNA, N.; RIMOLI, C. (2013): The ways companies really answer consumer complaints. *Marketing Intelligence & Planning*, 31 (1), 54-71.
- SÁNCHEZ-GARCÍA, I. (2011): ¿Por qué algunos clientes satisfechos desean cambiar de proveedor? *Universia Business Review*, tercer trimestre, 12-41.
- SCHIBROWSKY, J.; LAPIDUS, R. (1994): Guidelines for direct marketers to aggregate and analyze third-party complaints. *Journal of Direct Marketing*, 8 (4), 40-50.
- SCHOEFER, K.; DIAMANTOPOULOS, A. (2008): The Role of Emotions in Translating Perceptions of (In)Justice into Postcomplaint Behavioral Responses. *Journal of Service Research*, 11 (1), 91-103.
- SINGH, J. (1990): A typology of consumer dissatisfaction response styles. *Journal of Retailing*, 66 (1), 57-98.
- TIPER, R. (1997): Characteristics of consumers who seek third party redress. *Consumer Interests Annual*, 43, 222-226.
- VAN NOORT, G.; WILLEMSSEN, L. (2011): Online Damage Control: The Effects of Proactive Versus Reactive Webcare Interventions in Consumer-generated and Brand-generated Platforms. *Journal of Interactive Marketing*, 26, 131-140
- VÁZQUEZ-CASIELLES, R.; DEL RÍO-LANZA, A. B.; SUÁREZ-ÁLVAREZ, L. (2009): Las agencias de viaje virtuales: ¿Cómo analizar la calidad de e-servicio y sus efectos sobre la satisfacción del cliente? *Universia Business Review*, cuarto trimestre, 122-142.
- VÁSQUEZ, C. (2011): Complaints online: The case of TripAdvisor. *Journal of Pragmatics*, 43, 1707–1717.
- VÁZQUEZ, R.; SUÁREZ, L.; DEL RÍO, A. (2009): Evaluación cognitiva y afectiva de las estrategias de recuperación del servicio: relaciones entre justicia percibida, emociones y satisfacción. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 18 (1), 31-50.
- VOLKOV, M.; HARKER, D.; HARKER, M. (2005): Who's complaining? Using MOSAIC to identify the profile of complainants. *Marketing Intelligence & Planning*, 23 (3), 296-312.
- WU, I. (2013): The antecedents of customer satisfaction and its link to complaint intentions in online shopping: An integration of justice, technology, and trust. *International Journal of Information Management*, 33 (1), 166-176.
- YUKSEL, A.; KILINC, U.; YUKSEL, F. (2006): Cross-national analysis of hotel customers' attitudes toward complaining and their complaining behaviours. *Tourism Management*, 27, 11-24.

# ENTERPRISES' INTERNATIONALISATION STRATEGY - SKILLS IN EXPORTATION AND CUSTOMS LAW

**MARIA DA CONCEIÇÃO MELO DA SILVA GOMES DO CARMO**

M.A.2013, Entrepreneurship and Internationalisation,  
Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, IPP,  
Rua Jaime Lopes Amorim, 4465-004 S.Mamede de Infesta, Portugal

**MARIA CLARA DIAS PINTO RIBEIRO**

Director of M.A.2013, Entrepreneurship and Internationalisation  
CECEJ - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, IPP  
Rua Jaime Lopes Amorim, 4465-004 S.Mamede de Infesta, Portugal  
[Diamar.clara@gmail.com](mailto:Diamar.clara@gmail.com)  
Tel. 351229050000/351229733667

## *Abstract*

Economical development has always been connected to the commercial exchanges between people, due to the necessity to suppress their needs. With the increasing growth of international business and more competitive and demanding markets, exportation has become an important first step to internationalisation.

Unlike what happened in the past, companies must be aware that the enrolment in the current global market is risky and requires elaborated technical procedures. Internationalisation should not be treated as an isolated event of business management.

The first part of this paper aims to understand the export process and fit it in the current stage of international trade, keeping in mind the framework of export under the customs law. Then, we tried to understand how Portuguese companies should face this process in their internationalisation strategy, and what skills organisations must acquire to be able to export competitively in the current scenario of globalisation.

The investigation was based on interviews in companies that, through a process of internationalisation by exportation, have implemented themselves strongly in extern markets. This investigation allowed us to analyse the companies' motivations to become international, as well as the selection criteria for the export destinations. It was also possible to identify the main obstacles to the internationalisation of Portuguese companies.

We concluded that companies that choose exportation as a way to become international acquire specific skills that enable them to become competitive in international trade. However, studies have failed to answer the second initial question about whether the measures implemented by Customs potentiate exports.

JEL Classification: F23, L21, L25, L26

Key words: Export, Internationalisation, International Trade.

Theme Area: Economía Industrial e Servicios

## **1. INTRODUCTION**

Nowadays, companies have to compete in more open markets, under the pressure of time and technology. Some Portuguese companies are already aware of the end of the protection offered by national boundaries. On the one hand, there are now more aggressive national companies and, on the other hand, foreign companies have been challenging our competitiveness. Selling "out there" is not the same as selling in Portugal, because of differences in language, culture, distribution/promotion systems, consumer habits and relationships between companies and their unfamiliar surroundings. It is, then, essential that companies focus on a global strategy in order to acquire greater competitive ability and integrate broader and more dynamic networks of relationships. This is necessary to face successfully an increasingly globalized competition.

Economic globalisation has given companies a wider, quicker and simpler access to markets all around the world. The goods are sold in more countries, in larger quantities and in greater variety.

These days, information and technology at the disposal of companies allow them to better understand the markets where they want to transact and to reduce the risk of failure.

But it is still crucial that companies know about the advantages of its internationalisation and the risks and technical and administrative procedures that involve transactions within the international trade. Unlike what happened a few years ago, when export was seen as an easy way to make money by selling products to foreign markets (commonly characterized by a single act of business activity), companies must internalise the export process as an activity that should take place alongside the rest of corporate management.

Some years ago, market research either did not exist or was limited. The decision to export did not take into account important factors such as the culture or the people's habits of the countries where the companies intended to export to.

Internationalisation of markets as a result of the globalisation process and the effects that this process imposes on businesses requires structural adjustments in the organisation of companies. This is similar to the changes brought into the economical, political, social and cultural development of the Global Village we live in today.

Besides that, the way we see the export regime changed. Customs' services are no longer bound by mere documentary controls - perhaps a "hindrance" to the free movement of goods. They have become active agents of the international economy, with concerns about society protection and financial interests of the States.

### **1.1. DEFINITION OF CONCEPTS**

The need for commercial exchanges between people is now lost in time. It is taken for granted that such exchanges bloom in peacetimes, since the trade activities require safety and friendly relationships between the parties. Trade has always played a key role in countries' economic prosperity and in expanding



relationships between people. Civilizations that thrived around the Mediterranean Sea like the Roman Empire, the economies of China and India and the increase of trade at the time of the Portuguese Discoveries show this.

Export is the first step in a process of internationalisation that often has its origin "in a rational process of research, in response to an opportunity or an external approach" (Viana & Hortinha, 2002), and takes various forms depending on the number and type of intermediates. Exportation as a form of internationalisation of a firm results in an activity that allows companies to develop business with each other. This allows access to other resources and leads to a greater return on investment and to increases in market shares. Exportation is often the input mode selected by small businesses with lack of resources to establish a more complex form of internationalisation, when the political risk or the uncertainty of the destination market's response do not advise further involvement, or when there is no political or economic pressure to produce beyond borders (Bradley, 2005).

Bilkey and Tesar (1977) define export as a gradual process, based on a sequential learning with six levels: (i) in the first, the company is not interested in exporting; (ii) in the second, the company responds to requests for export but makes no effort to explore the feasibility of exporting; (iii) in the third, the company actively assesses the viability of export; (iv) in the fourth, the company makes exports on an experimental basis, exporting to a nearby country; (v) in the fifth, the company is already an experienced exporter to that country and seeks to adjust the export process to optimize the exchange rates or customs tariffs; and (vi) in the sixth, the company explores the possibility of exporting to more distant markets.

Export is assumed to be the most common form of companies to begin a process of internationalisation. According to Teixeira and Diz (2005), it can adopt three different forms, depending on the type of distribution selected: indirect (when the distribution is performed through agents), cooperative/shared (when it involves cooperation agreements with other companies) and direct (when the entire company takes all the tasks inherent to the process of internationalisation).

Other authors (Simões, 1997; Luostarinen and Welch, 1990) also propose three different forms of export: (i) indirect (when the producer does not have direct responsibility in the export activity), (ii) direct (when the producing company exports to intermediaries established in the country of destination) and (iii) own (when the operation is characterized by the absence of intermediaries between the manufacturer and the end customer).

However, most authors only distinguish direct and indirect export, considering as direct export all the exports in which the company sells directly to a customer or to a distributor based in a foreign country. In direct export, the company performs most of the export operations (from market research to the physical distribution of goods or services) without delegating other intermediary organisations. This allows greater control of the whole internationalisation process, and makes it easier to obtain better information about foreign markets and to increase international experience. In contrast, the costs are higher than in indirect export, since they are entirely borne by the exporter (Viana & Hortinha, 2002).

Indirect export occurs when a company sells to the outside through an intermediary established in the country of export. The sale in a foreign market happens without any international marketing action from the producer's behalf. Companies initiating an internationalisation process often adopt this form of export for its simplicity and low costs. However, there are some drawbacks: (i) reduction of the producer's control over the exporter; (ii) the producer only gets the added value inherent to the production; (iii) the end customers

can not establish a relationship between the product and its producer and (iv) this method does not allow the producer to acquire knowledge and experience in international operations (Viana & Hortinha, 2002).

The strategy adopted by a firm and its framework in the organisation's philosophy are related to whether a company decides to become international or not. Teixeira and Diz (2005) summarize the reasons why a company tries to internationalise to a few items. They highlight the access to cheaper/more reliable resources and the wish of companies to take advantage of these more favourable social conditions. The demand of a higher return on investment, the increased market share, ways to navigate issues of taxation or import quotas, the maintenance/strengthening of networks of relationships, the response to movements of competitors and the access to new skills and government incentives are also mentioned.

Macedo (2010), quoting Dunning & Lundan, states that internationalisation has as its main motivators the search for natural resources, markets, efficiency and strategic assets. Oliveira and Teixeira (2011) present several factors as determinant in the internationalisation of a firm. Larger and more cooperative companies are better positioned to reduce transaction costs, and this translates into benefits when deciding to seek new markets. Experience in international trading is also important, as it allows the reduction of uncertainty in the process of internationalisation. Technology is, too, pointed out by these authors as a major resource available to companies, giving them the possibility to gain competitive advantages in internationalisation.

Exporting companies tend to have higher levels of productivity and efficiency, due to the access to larger markets and to the need to overcome internationalisation's costs (Lima & Faustino, 2010). According to Ribeiro and Santos (2005), the success of companies depends on their ability to bring their competitive advantage into international markets. Cost savings are essential and they depend on the size, experience, production techniques, product design, characteristics of the production factors, appropriate use of installed capacity and ability of management. Differentiation is also fulcral. It is translated primarily by the characteristics and performance of the product, the level of service provided by the company and the intensity of marketing activities.

Another reason to start a process of internationalisation is the limited business growth in the domestic market. Planelles (2011) refers to this motivation as a major reason that drives companies to search for external markets.

Williamson (2002) divides companies in two groups: those that see export as a way to drain the surpluses not absorbed by the domestic market, and those that look for consolidation in export. Simões (1997) separates the motivations for internationalisation in endogenous and exogenous. Among the first are the company's need for growth and development, the exploitation of technological/organisational skills, the utilization of production capacity, and the demand for economies of scale and risk diversification. Exogenous motivations are the wish to penetrate in foreign markets, the demand for access to new productive resources, maintenance/strengthening of networks of contacts, the response to movements of competitors and the demand for new skills.

An internationalisation process always presents difficulties, with different consequences, which weigh when deciding what course to take. Cuervo-Cazurra and Un (2007) identify three types of difficulties in an internationalisation process: (i) the loss of competitive advantage (resulting from the inability to transfer competitive advantages gained in the intern market to international markets and from the inability to create

value in international markets), (ii) disadvantages generated upon transfer of resources to the new country and discrimination made by the government/consumers from the host country towards the origin of the product, and (iii) the lack of additional resources needed to act in a new country (specially the failure of expansion, the lack of means and resources to compete in the new country and the lack of infrastructures in destination markets, which would allow the company to optimize the use of the products they intend to market).

The strategy that companies decide to adopt in a process of internationalisation is paramount to the success of their activities. Ghemawat (2007), contradicting the theory of Theodore Levitt (according to whom the globalisation of markets causes a globalisation in production, so a global company "sells the same things in the same way in all markets"), argues that globalisation has profound and lasting limits. The patterns of consumption and production may be convergent, but business environments vary. Boundaries and cultural patterns remain important and determine the strategies adopted in the internationalisation of companies. He argues that companies must follow a process of "semiglobalisation" - neither totally standardization, nor total adaptation —, presenting as an example the higher value created between companies of geographically/culturally close countries. This theory has been consolidated over the years with various studies and by analysing the strategies of brands in several countries (such as the study on the strategy adopted by Coca-Cola). Two important articles on this topic are *The Forgotten Strategy* (Ghemawat, 2003) and *Regional Strategies for Global Leadership* (Ghemawat, 2005).

The importance of foreign trade to the countries' economy causes a sophistication of the processes inherent to the internationalisation of companies, justifying the development of international marketing. For more export-oriented companies, there is also a development in the export marketing. This suits companies wishing to extend the trade policy followed in the national market to overseas markets (Viana & Hortinha, 2002).

Although export is the process that involves lower risks and costs, it must always be preceded by market research that can assess whether the target markets are similar to the home market and mark out the risks of this decision (including those related to the consumers' possible non-acceptance of the product).

In order to be successful at negotiating during an export process, it is also important to be aware of cultural differences and of the way our partners think and act when establishing business relationships (Hofstede, 1997).

Trade policy instruments embody the set of possible measures to be implemented by countries in order to regulate trade. Its application affects prices, quantities produced and demand for goods. This implies fluctuations in the welfare of the country that implements them. It is easy to conclude that sectorial policies depend a lot on the instruments of trade policy adopted.

There are many trade policy instruments that can be applied both in imports and exports, aiming to reduce or to increase trade flows. They can be classified in two major groups: tariff and non-tariff (Rocha et al, 1992).

Tariff instruments are reflected in the application of rates. These rates have as main objectives achievement of revenue and regulation of trade, based on the provisions expressed in customs tariffs adopted by countries. Non-tariff instruments cover a significant number of measures that allow the implementation of trade and development policies established by States. We highlight the application of

Licenses of Import or Export, the granting of export subsidies, the implementation of economic and/or suspensory customs regimes and application of bureaucratic barriers that hinder or limit international trade (such as distortion of control standards of health or safety).

Speaking of exports, we can not fail to mention the action of Customs in this process. It is essential to analyse the normative-technical aspect of Customs, as well as their impact on the protection of public health and safety and on the fight against tax evasion and organised crime. The reference to these entities, which have a common mission at a community level, is important in this study because of the influence they can exert in planning an export process for companies.

Freire (2008) states that due to the ongoing process of globalisation, it is crucial to develop specific skills in export, in order to make companies able to develop sustainable competitive advantages. Plus, Monteiro, Medina and Laureano (2001) highlight "the need to acquire competitiveness abroad and business skills for export, through technological development and the formation of joint ventures or successful strategic alliances."

## **1.2. PROBLEM FORMULATION AND RESEARCH QUESTIONS**

The current scenario of economic and financial crisis has relaunched the discussion around the importance of the export sector to the national economy. The promotion of export and the incentives to the internationalisation of companies are on the agenda. But the export activity has evolved over the centuries. It is no longer a function of the states, it is an activity of companies seeking to take their products to other markets. The export process has become a more elaborate form of internationalisation for which companies should prepare themselves competently and professionally. However, the results presented by the Portuguese export sector have fallen short of expectations. This has generated discussion in order to uncover the reasons behind the difficulties in this area.

We believe that the lack of technical and policy knowledge in this area is one of the factors unfavourable to the companies that venture in a process of internationalisation. They are often heavily penalized by trade policy measures that are not seized in studies of internationalisation. Despite the difficulties explained, Portugal has successful companies of international nature, whose path beyond borders often does not settle for simple export, but assumes other more elaborate forms of internationalisation.

The core of this study is precisely to look for the skills developed by companies with proven export ability that enabled them to become successful examples abroad and an added value to the national economy. This is reflected in the initial question: what skills should companies develop to be successful in the export? Moreover, considering the influence of customs activity in export, it is important to seek the answer to a second research question: what measures can be implemented by Customs in order to boost exports?

There are studies that examine the issue of export as an internationalisation strategy. However, we were unable to find studies that answer to the questions of this investigation; the studies focus only on the normative and theoretical analysis of an export process.

This results in assumptions applicable to the present study.

The first hypothesis argues that companies who go for export in order to internationalise acquire specific skills to become competitive, to be capable of generating added value and to contribute to the growth of the national economy. The second hypothesis tells us that the measures implemented by Customs enhance exports. Trade policy measures and the protective functions of the commercial activity carried out by the Customs, associated with the lack of knowledge of these factors on the part of the employees, create barriers and increased costs to the export process designed by companies. Therefore, we want to conduct a research that confirms this hypothesis or not and, to do so, it is fundamental to involve companies in this discussion.

### **1.3. RESEARCH METHODOLOGY AND DESIGN**

The research methodology is a process of strategy selection that determines the choice of data collection techniques. These techniques should be effective in order to achieve the objectives.

Quantitative research is the most appropriate method when the collected data is quantifiable and results from samples of a population. It is a deductive method, of cause and effect, accurate and reliable by scientific validation (Sousa & Baptista, 2011).

Determining which skills influence a company's success or competitiveness in the process of internationalisation would be complex, inaccurate and unreliable. This is because of all the variables involved that would hardly be controlled during the investigation. Consider, for example, the differences in results that could be obtained in the quantification of the volume of export businesses of a company measured before, during or in the aftermath of a financial and economic crisis. Similarly, how can we measure the competitiveness of a Small and Medium Enterprise (SME) compared to a multinational?

Given these factors and the framework of the research process in analysis - defining the skills acquired and developed by companies that are notoriously successful in exporting - the study of this study focuses on the analysis of some companies, seeking to contextualize and understand a subjective and multifaceted reality. It is, then, more appropriate to use a qualitative research method - the interview – since it is a descriptive and inductive process, which will yield findings (Sousa & Baptista, 2011). It is also a methodology that allows the analysis of the meaning that respondents give to their economic activity and to the problems they face (Quivy, 2008).

## **2. EXPORT AS SEEN BY COMPANIES**

In the current financial and economic context export has been identified as a "lifeline" - the best way to balance the current account, allow investment and help the country recover from the difficult situation it is in. But for this it is vital that companies are competitive and able to succeed in markets abroad. As part of the goals we set ourselves with this research, the qualitative method chosen was conducting structured interviews with companies already engaged in export. The semi-structured interviews have the advantage of

defining a set of topics to be addressed and of giving freedom to the respondent to elaborate while keeping on topic (Sousa & Baptista, 2011).

## **2.1. SELECTED COMPANIES**

Given the research questions developed, we tried to interview companies that, by their characteristics and economic/commercial activity, would allow us to draw conclusions to answer those questions and allow the confirmation or denial of the assumptions made. We contacted several companies and some of them were available for interviews. Below is a short presentation of the interviewed companies, on an alphabetical order.

### **Amorim & Irmãos, SA.**

In 1922 the company Amorim & Irmãos, SA. was born, and later it created Amorim Group. Amorim Group is one of the few Portuguese organisations that can be proud of leading their industry globally; reason enough for its inclusion in this research. This leadership is possible due to the excellent weather of our country, which allows us to have 33% of the total area of explored oaks and 55% of the world's cork production. Dr. Victor Manuel L. Espinheira Ribeiro, CEO of Amorim & Irmãos, SA, granted us the interview of this company.

### **Asta Régia – Vinhos de Portugal SA.**

Asta Régia - Vinhos de Portugal, SA. was founded in 1998, assuming as its mission to become a leading operator of Portuguese quality wines, in Portugal and in international markets. It acquired an extensive experience in the commercialization of large volumes in the segment of table wines. It currently has an export quota of 80%, and that is a sign of an organisation strongly geared to external markets and with relevant skills that proved to be an asset to this investigation. This company has participated in this study through its Commercial Director, Mr. José Lourenço.

### **Barão de Vilar – Vinhos, SA.**

Barão de Vilar - Vinhos, SA. is the newest company of Port Wine, founded in January 1996. Its social denomination retrieves a noble title granted by King Maria II of Portugal to Cristiano Kopke Nicholas in 1836. He is an ancestor of the family holding the company. We included this company in this study because it is a young SME, which sales have grown over 400% from 2009 to 2011. Plus, it holds a percentage of presence in international markets of 85% of its production. Barão de Vilar - Vinhos, SA. has in its portfolio a full range of wines of Porto and Douro wines and was awarded several medals of gold, silver and bronze, attributed to its products at international events. Mr. Fernando van Zeller, Manager of the company, gave us the interview.

## **Grupo Salvador Caetano**

Grupo Salvador Caetano was born in 1946 and currently includes more than 150 companies. It has a turnover of over 2 billion euros and it is based in Portugal, Spain, UK, Germany, Cape Verde, Angola and Morocco. Toyota Caetano Portugal, SA. is headquartered in Vila Nova de Gaia and has a factory in Ovar where Dyna and Hiace vehicles are produced and sent to all Europe (except Switzerland). CaetanoBus SA. was born in 2002 in partnership with Daimler-Chrysler. In January 2010 the German participation in the company's capital ended, and Salvador Caetano Group acquired all the shares held by Daimler (26% of the share capital of the company). This company produces coachwork mounted on chassis of various brands and with different specifications for the service of tourism, intercity transport and airport service, tailored to the needs of its customers. It is a market leader in the manufacture of buses and most of its production is for export. We interviewed this group at Toyota Caetano Portugal, SA. - through the Head of Planning and Sales, Engineer Victor Marques - and at CaetanoBus, SA. - through the Director of Sales and Marketing, Engineer João Costa.

## **Imperial – Produtos Alimentares, SA.**

Imperial – Produtos Alimentares, SA. has its headquarters and factory in Vila do Conde. It was born in 1942. Currently it is part, in its entirety, of the RAR Group. It is also the largest producer and national exporter of domestic chocolates, present in 36 markets distributed across Europe, Africa, Asia and America. Customers of confectionery can be defined as a pulse market, strongly influenced by novelty. This way, innovation is a key role for this company, and this led it to include in its structure a department of Research & Development. Likewise, continuous improvement and excellence in Quality Management Systems and Food Security have long been a strategic choice of the enterprise and are present in various certifications they have - ISO 9001: 2000, International Food Standard (IFS). The respondent in this enterprise was Dr. José Carlos Mendes, Director of Management Control.

## **Nestlé Portugal, SA.**

We decided to interview Nestlé Portugal, SA. because this is a multinational company and a global market leader in its category. Nestlé Portugal, SA.'s activity dates back to early 1866 and it has a considerable portfolio of food products. The products marketed by this company range from infant nutrition, through flakes and cereals flour, yogurts, ice creams, chocolates, culinary products, roasted coffee, drinks and even pet food. A pharmacist named Henri Nestlé created Nestlé in the nineteenth century, in order to find a healthy alternative to breastfeeding for mothers who could not breastfeed their children. However, Nestlé only settled in Portugal in 1923. It is primarily engaged in the manufacture, import and marketing (both in Portugal and abroad) of food. Nestlé España, SA, owns this company. The interview with Nestlé Portugal, SA. was given by Dr. João Miguel Costa, Head of the Department of Trade and Additional Channels (Key Account Manager).

### **Petróleos de Portugal – Petrogal, SA.**

Petróleos de Portugal - Petrogal SA. is the largest Portuguese exporter (Almeida, 2011, 25<sup>th</sup> July), not only in terms of financial volume (2.4 billion euros in 2011) but also in the quantities exported (3.9 million tons in 2011), with presence in various markets through exports and participation in consortia and partnerships. The company started on March 26, 1976 and resulted from the nationalization of several companies operating in the oil sector in Portugal. Its activity consists of: (i) refining of crude oil and its derivatives; (ii) transportation, distribution and marketing of crude oil and natural gas and their derivatives; and (iii) exploration and exploitation of crude oil and natural gas. Petrogal is the only refiner in Portugal, with a refining capacity of 310 thousand barrels of crude per day, through its two refineries (one in Porto and another in Sines). The interview was granted to us by the Director of Planning, Monitoring and Management Services, Dr. Luís Artur Ribeiro Pereira.

### **Sogrape – Vinhos de Portugal, SA.**

Sogrape - Vinhos de Portugal, SA. is the largest Portuguese exporter of table wine. It is present in markets of the five continents, through exports and through the acquisition of companies in other markets - sufficient reasons for its inclusion in this investigation. Sogrape was born in 1942. Innovation and ambition to do differently have been the key elements that have allowed them to adapt to changing times. The size of this company is expressed in the breadth and weight of its portfolio, which includes Port wines and table wines from various regions of the country and abroad. Export was at the genesis of its constitution and it is now the target of two-thirds of its production. The interview was conducted with Dr. Osvaldo Fragoso, Director of Customer Service, and with Engineer Pedro Marques, Head of Marketing and Sales.

### **Unicer – Bebidas, SA.**

We included Unicer - Bebidas, SA. in this study because it is the largest Portuguese company of refreshing drinks. Its multibrand strategy targets different markets, and it bases its activity in the business of bottled Beers and Waters. Its portfolio also includes soft drinks, wines and malt production/marketing. The current Unicer - Bebidas de Portugal, SA (named this way in 2001) has its origins in the “Companhia União Fabril Portuense das Fábricas de Cerveja”, which was popularized by the acronym CUFP. CUFP was born in 1890 from the merging of seven breweries, six in Porto and one in Ponte da Barca. Following the company's nationalization in 1977, CUPF, Copeja and Imperial suffered a merger, and Unicer – União Cervejaria EP was born. It was maintained with public capital until 1990, when it was totally given over to private enterprise. The focus on innovation has been a constant of the company. With the investment made in 2008, Unicer conquered the 8th place in a rank of national companies that invest in innovation. The interview in this company was granted us by the Administrator and responsible for the foreign market, Engineer António Vaz Branco, and by the responsible for the Coordination and Development of the overseas market, Dr. Pedro Freitas.



## **Vieira de Castro – Produtos Alimentares, SA.**

The operator Vieira de Castro – Produtos Alimentares, SA. is the last of the operators under analysis here. It was founded in 1943 as a company specialized in the production of traditional and regional pastries. From 1963 on it extended itself to the manufacture of wafers. Today, Vieira de Castro is the first independent Portuguese producer of almonds with sugar and chocolate. Vieira de Castro pursues a quality policy that covers production, its employees' working conditions and respect for the environment. Sales to external market began in 1992 and, currently, the company exports to more than 45 countries. The interview was given to us by Dr. João Paulo Oliveira, Director of Marketing, and by Engineer Victor Barbosa, Head of Export Department.

## **2.2. THE INTERVIEW AND ITS ANALYSIS. CHECKING ASSUMPTIONS RESEARCH**

All traders who agreed to participate in this research have characteristics and an export vocation that allowed us to draw credible conclusions for the study done. First, the export quotas presented: 70% of the sample exports over 40% of its production, and four of these companies export more than 80% of the corresponding production.

The sample covers various sectors of economic activity, with different dimensions and with presence in several international markets. In fact, companies in analysis include both SME's and large exporters/multinationals. We will study sectors as diverse as the cork industry, the automobile industry, the oil industry, the production of table wines and Port Wine and the production of food.

The qualifications of their staff tend to increase with the hiring of young people. The departments that make big decisions regarding the company's future have employees with higher education. The recent emphasis in internal formation actions or in actions sponsored by companies is also noteworthy. We find this evolution to be quite positive. It also meets the findings of the World Economic Forum (WEF, 2011), which assigns a dominant role to the formation of companies that invest in innovation and entrepreneurship.

### **The export process in the Internationalisation Strategy. Business motivations**

The motivations for internationalisation of the companies interviewed showed great diversity, but were consistent with the information gathered during the literature research.

The size of the domestic market, coupled with the current economic and financial situation of our country, is mentioned by 40% of respondents, and is said to justify the need for recourse to foreign markets. The importance of consolidation and increased market share is present in the strategy adopted by 70% of the panel respondents. The observations of Planelles (2011) (who points out the growth of companies in the domestic market as a reason for internationalisation) and Williamson (2002) (who attributes the export to a process for disposing of surplus that the domestic market does not absorb or for consolidating of companies) are then confirmed.

The achievement of economies of scale and the consequent increase of profitability are also determining factors for these companies that seek to reduce business risks through the diversification of

markets. The increase in results also allows them to gain critical mass relatively to the investments made in new technologies, to absorb fixed costs and to monetize business structure.

Internationalisation also appears as a way to respond to new competitors in the Portuguese market, confirming the conclusions of the work of Ribeiro e Santos (2005) and Simões (1997). After Portugal joined the EEC and with the opening to foreign markets, domestic operators felt increased competition and competition related to the technological means that they had. This, associated with the small size of the Portuguese market, did not allow large investments in new ways of production.

Expansion into other markets aims to search for comparative advantages and to identify growth opportunities. Some companies justify their export vocation with an outline of their mission and goals. This comes with a natural emphasis on a determination to innovate and the adoption of a culture of internationalisation. To pursue its goals, companies must be prepared to invest in production capacity and technological capability of the equipment (which requires the development of know-how and specific skills). But it is not enough to have a desire to internationalise the company: it is also necessary to assume, internally, a culture of internationalisation and introduce it throughout the structure.

It was also noted that sometimes the products themselves (like Port wine) have characteristics that make them easily marketable in overseas markets.

Regarding how companies initiated its internationalisation, all companies reported export. Most of the export occurs directly with the intervention of distributors in the countries of destination. Some of the companies cumulatively practice indirect export. Meanwhile, larger companies already have other internationalisation strategies, including the establishment of branches, the creation of joint ventures/consortia and the acquisition/construction of root production units in third markets. Only one firm indicated being studying licensing agreements. The evolution of internationalisation processes adopted by some of the companies in analysis is similar to the Uppsala model. This is translated here in the gradual increase in the company's involvement in international markets, due to the increasing knowledge of these markets and affectation of resources.

### **Locations and Criteria for Defining Markets**

70% of the panel of surveyed companies said that European countries (particularly the European Union) were the leading destination of exports. Secondly there were PALOPs, especially Angola. The so-called "missing markets" also represent a major share of the exports of these companies, including Brazil, Venezuela, the United States of America and Canada. Exporting to these markets is often the initial option to start a process of internationalisation. However, after this initial phase, it is necessary to reach other customers and to promote generational renewal (this is achieved through innovation and brand quality recognition). The Far East, despite not representative of a significant volume of exports, has grown in importance for Portuguese companies. This is because of the perceived image quality there, either relatively to Portuguese products or to European products. One of the surveyed companies increased the volume of transactions with foreign markets after establishing business relationship with a distributor in Japan, contradicting the initial choice of nearby markets. The demand and organisation of the Japanese market allowed this company to gain experience and skills that were essential to increase the export quota.

The predominant criterion in the choice of markets is geographical distance, particularly for SMEs or companies with limited resources. This is why all the companies mentioned here are present in European markets. Firms also seek to choose larger markets with greater growth potential that guarantee a higher added value. Emerging markets, unlike mature markets, have a high growth rate. There is also a concern in choosing markets where there is less political and economical risk and where you can create bonds of trust with selected partners. The following criteria were also mentioned in the selection of markets: the choice of markets that do not have a direct dependency of the dollar, avoiding currency risk; the choice of markets with many consumers from lower age groups; and, when possible, the choice of quality products targeted for higher segments of market.

### **Barriers to Internationalisation**

There were indicated several types of obstacles that any exporter faces and that can be overcome or not, depending on their degree of adaptability and responsiveness.

The obstacle mentioned by a greater number of companies (60%) is related to issues of administrative bureaucracy and legal aspects relevant for target markets. Some emerging countries have ease in exporting to Europe but maintain very penalizing barriers to entry (under the cover of measures of non-tariff trade policy). It must be kept in mind that EU operators can trigger the Regulation on Trade Barriers (European Commission, 2008) if they feel they are being penalized by violations of international trade rules.

A second obstacle felt during the internationalisation process is related to cultural and religious issues. Despite the greater openness of international markets, culture remains a determining factor in the success of the adopted strategy, especially to producers of alcoholic beverages. Some companies, however, understand that providing business management mechanisms that enable them to know in advance the reality they will face can minimize that culture shock.

The strength of the brand "Made in Portugal" is not seen by all in the same way. Companies more dependent on trade with developed countries or emerging countries feel more difficulty to sell the Portuguese brand, since it is connoted with inferior products. Although we produce quality wines, for example, we can not compete on an equal footing with producers in other countries, since these support production and the image of their products with more dynamism than Portugal.

Smaller companies also have other difficulties in their internationalisation process: allocation of resources; poor access to financenment for purchasing raw materials; and costs associated with an abroad activity (costs of internal structure to respond to the increased complexity of logistics activity, marketing costs – such as the costs of travelling to the destination countries - and the costs of transporting goods).

The geographical position of Portugal is also a theme up for discussion: for some, our peripheral position entails difficulties for operators since it involves higher transportation costs, especially in the marketing of smaller quantities of products, strongly affecting companies with lower turnover. But globalisation resulted in a relocation of the trade to the East and the Americas, raising the price of domestic products, already somewhat competitive relatively to the cheaper production costs in those destinations.

Costs of production and transportation and import rights applied by countries of destination place exported goods at a disadvantage comparatively to those of local markets, which acts as another difficulty to the competitiveness of enterprises. Another obstacle is what one of the companies called the internal constraints. These are the set of national administrative measures - which must be applied and that have a goal to accomplish. But internal constraints should monitor the need for increasingly faster and more effective responses in the pursuit of an export process. The simplification of administrative procedures has not kept up with the rapid development of international trade, despite the measures already implemented by SIMPLEX (Council of Ministers, 2010).

### **The Importance of Public Support for Internationalisation**

All companies interviewed referred to the importance of public support for the internationalisation of companies, but none viewed it as a necessity. Public support is important but not decisive. Three of the companies said that they had never received any support. However, it was noted that such support can be critical as an activation energy of smaller companies.

The most mentioned supports were the actions taken by AICEP in prospecting new business opportunities, support for attendance at international trade fairs and some support from business associations. Companies consider public support as occasional and scattered, slow and much lower than the support available in other countries. For example, the Spanish Institute for Foreign Trade (ICEX) has forty-five people working in China, while Portugal has four. In addition to the support currently available, interviewed companies considered that the application of tax benefits would also be important. They cited the possibility of making the rebates to the collectible matter depending on the value of exported goods. The achievement of political support towards our exports from the destination markets' Governments was also mentioned.

### **Customs in the export process**

The questions posed to the companies about customs ("What is your assessment of customs?" and "What measures can be implemented by customs in order to boost exports?") aimed to get answers to confirm or refute the second hypothesis posed at the beginning this investigation.

Only one of the operators has a customs department, and all other operators relate to customs via a customs declarant – an official broker or freight forwarder.

Generally, companies evaluated the services positively. However, only three companies pointed measures that they think must be implemented by Customs in order to expedite the export: (i) contribute to making the export logistics more efficient, facilitating an ongoing dialogue with all the agents involved in the process; (ii) promote flexibility and the streamlining of processes to help companies be more competitive; (iii) act in helping to solve problems with customs in other countries; and (iv) encourage the simplification of procedures aiming to reduce the context costs.

The technological development implemented in Portuguese Customs in recent years in the area of export and the adoption of management measures that seek to bring operators and services together, have sought to simplify customs procedures and streamline the entire export process.

The questions posed here sought to deepen the relationship with operators and identify specific problems that could be overcome, without putting into question the application of community and national law.

There was a lack of direct contact with customs and a low number of responses to the issues discussed here. This led us to consider that the data collected did not allow us to confirm or refute the hypothesis that the measures implemented by Customs enhance exports.

### **Skills for a Competitive Export**

The final issue addressed in the interviews intended to confirm or rule out the first hypothesis raised in this study, which stipulated that companies who go for export in order to internationalise themselves acquire specific skills and become more competitive, capable of generating added value and of contributing for the growth of the national economy.

We will begin by dividing the responses into three major groups: the first for the necessary resources in the export process; the second, which groups the most important characteristics in business organisation; and the third on the importance of market studies.

Companies wishing to follow the path of internationalisation should begin by developing an integration process that covers financial, human and technological resources. Financial resources should be sized according to the company's structure and should take into account the Strategic Plan set, allowing the necessary investments. The second key feature considered corresponds to human capital. Human resources that are qualified, committed and that have a professional sense developed are one of the most valuable assets of a company. For this it is vital to know how to choose the right people to the right positions. Companies are aware of the importance of recruitment for management and they are betting more and more on a careful, well-structured and well-planned recruitment. It is also important to maintain high levels of efficiency, so the continuous training of employees should not be neglected; including training in matters related to export and related objectives to be achieved by the company.

Technical expertise in the area of export - from the knowledge inherent to the customs procedures to the clear definition of the incoterms to use - and knowledge about the law of markets where companies intends to invest are crucial to the success of the export, as are issues related to industrial property. The survey of local authorities through diplomatic representations based in the destination countries or by recurring to local distributors are some of the research methods used by companies.

The third of these resources is related to technological resources. Any organisation wishing to export should review its production capacity. A company must have critical mass and production capacity, with permanent focus on quality and meeting the deadlines set. The foreign market, with more than six billion consumers, has infinite potential and if there is no capacity to respond to the demands of the markets it is not worth it starting to export. But it is also necessary to have flexibility in terms of production to be able to make adaptations to specific requirements of a particular market. This capability translates into competitive advantages that can make a difference.

In terms of organisational characteristics of a company, we will start by developing topics related to capacity management.

A company manager should clearly define the Strategic Plan, covering theoretical and practical insight - it is important to perform a pre-strategic plan and then evaluate if that plan is applicable to reality; to actually see its applicability on the ground before accepting it as the final plan. Plus, a company manager should be able to remain faithful to the strategic principles and to priorities, while maintaining a degree of operational flexibility large enough to meet the proposed goals.

The ability of organisation and planning results in an advantage that, in the view of one respondent, should be consolidated through a serious and deep SWOT analysis that supports the decisions taken.

Following this analysis, and after defining the objectives to achieve, the company must develop a Marketing Plan, tailored to each target market. This plan should define the marketing-mix (combination of marketing variables that the firm uses to achieve the proposed objectives, considering the product, price, communication and distribution) and provide for process monitoring and verification of customer satisfaction rates.

All respondents believe that the skills related to entrepreneurship and innovation are fundamental to the success of any company. This is reflected in the inclusion in their structure of a Research and Development department which allows them to track the evolution of markets and diversify their portfolios based on innovation, permanently studying new products/packaging. Entrepreneurship as a process of creation/expansion of innovative business or businesses that arise from identified opportunities involves the growth of GDP and promotes structural change of businesses. The ability to innovate and adapt to constantly changing markets and to the competition's strategies, encourages companies to take advantage of opportunities and to have the right attitude in the face of markets setbacks.

We were told that a good management should also be concerned with the internal organisation of the company. Strong and motivational leadership should promote internal communication, either by adopting newsletters, internal benchmarking, or creating events or attitudes that foster continuous improvement through new ideas and teamwork. Closing the gap between management and employees can allow developing actions quickly and correctly. This management model, associated with fair forms of gratification and enrichment of the functions of the employees, allows the motivation and retention of the workforce, as well as increased business efficiency.

Sustained growth of an organisation may allow the adoption of other forms of internationalisation, like what happened with some of the companies interviewed. Some of them are now strongly implemented multinationals in international markets.

Six companies stressed that the model of internal organisation of an exporting firm should involve the entire structure and include, besides a commercial area, an export department responsible for monitoring the product from production to transportation to distribution to the communication with the broker or freight forwarder. Every organisation should assume internally a culture of internationalisation (acculturation of the company), and the management skills of its leaders are fundamental.

In fact, the logistical process of export involves an important interface with the area of production, in order to permit compliance with delivery schedules and the hiring and monitoring of transport along with the customer. One SME suggested that companies should consider associativism as a way to reduce the logistic costs of operations, including the costs of international transport and of prospecting markets. Selling may not

be the most difficult part, so they should develop competencies in terms of the export process, which internal trade doesn't require.

It was also noted that the product to be exported plays a key role in the whole process and in the success of companies in foreign markets. It should be appropriate to the markets where they want to be, not only in terms of the product itself but also in terms of price and positioning. To sell a product, it is crucial to set and maintain quality standards, through the implementation of certified management systems for quality and safety. Hence the importance of companies being competitive relatively to quality, product characteristics and the added know-how, as well as in terms of proposed price.

To complete this analysis, we have to refer to the issues raised by respondents relatively to the knowledge that companies must have of market destinations.

Knowing the target markets is essential in order to build the offer on its own merits, and market studies referred to in item 1.1. of this paper and cited by all respondents are fundamental. At this point, it becomes very important that companies pay heed to the cultural particularities of destination markets, considering not only the negotiation process itself, but also the penetration of the product in those markets. As already mentioned, a successful internationalisation process involves being aware of cultural differences and providing businesses with management mechanisms that take into account these particularities.

All participants in this study referred to the importance of the relationship with business partners selected in various markets. Apart from creating bonds of trust and transparency with distributors, the chosen partners must be familiar with the business and the market and have credibility among end customers. This analysis should be part of the assessment of risk of the market itself, and that assessment should ensure the return of export.

After the analysis of the interviews and considering the success of these companies abroad, we can confirm the first hypothesis investigated here. The competences outlined by each of the companies were determinant in the route taken and generated added value in all of them.

The skills listed have applicability in any sector of economic activity and do not depend on the size of the organisations. It is certain that the internationalisation of firms is not confined to the mere sale of domestic products abroad.

### **3. CONCLUSIONS**

This investigation was conducted to study the skills that companies should develop to be active elements in the international market, increasingly globalized and competitive.

From these initial questions, we developed two hypotheses to investigate: (i) companies who go for export in order to internationalise themselves acquire specific skills in order to become competitive, capable of generating added value and of contributing to the growth of national economy, and (ii) the measures implemented by Customs enhance exports. The reasons given for internationalisation were several, but on the whole they were coincident with the motivations expressed in the literature review. The size of the domestic market and the current economic and financial difficulties were the main justifications for seeking external market shares. Factors as diverse as achieving economies of scale, the reaction to the entry of new

competitors in the market, the demand for comparative advantages, identifying growth opportunities and the vocation of marketed products for export were also noted.

Export was identified as the first internationalisation strategy taken by these companies, although some of them have already evolved into more elaborate strategies.

Regarding the destinations of our exports, they generally follow four pathways: (i) the selection of markets geographically close (particularly European countries); (ii) the markets of PALOP (notably Angola); (iii) the destination markets of Portuguese emigration; and (iv) larger markets with greater growth potential.

Barriers to internationalisation have different shapes, also identified in the literature review conducted. Some of these barriers are bureaucratic and legal aspects - with which companies are faced in destination markets and in the export phase of the country. There are also cultural and religious issues, with great weight in companies producing alcoholic beverages. The Portuguese brand does not always come as an added advantage in export, not only because of the connotation with low quality products, but also because of the lack of support for the divulgation of Portuguese products. The problems of resource allocation and access to funding, associated with transport costs resulting from our peripheral location, are other obstacles mentioned by respondents. Finally, there are difficulties due to competition from destination markets, exacerbated by customs tariffs in those countries.

The public supports to the internationalisation of companies were considered important, but occasional and scattered, and not a decisive factor when making the decision to internationalise.

The question about customs services that intended to verify whether the second hypothesis mentioned before was true or not, did not allow the collection of sufficient data to understand whether the measures implemented by Customs enhance exports. Meanwhile, we believe that technological development that has been implemented in the customs, associated with management policies that seek to bring operators and services together, puts us on the right path. Only one operator is directly related to Customs, while the rest rely on brokers or freight forwarders. Only 30% of respondents had suggestions, which did not deepened the subject as we expected to at the beginning of this work.

The last question of the interview confirmed the first hypothesis of the research; companies that decide to export seek to acquire skills that allow them to be competitive in foreign markets. It was addressed the importance of financial, human and technological resources available to exporting companies. It was also discussed the importance of a set of skills considered essential for the success of the companies – namely the capacity and quality of organisation management (which should foster entrepreneurship and innovation) – and the internal organisational model that should be adopted, as well as the importance of the product and the analysis of target markets.

One of the limitations of the research was the impossibility of obtaining data to analyse the second hypothesis. This limitation could hardly be remedied in Portugal since most companies operate with Customs through customs declarant, and the use of interviews with these operators can distort the results due to the different perspectives of analysis of export between this operators and exporters themselves.

As a tip to future investigations we suggest the elaboration of studies that address the limitations mentioned. It would also be a good idea to broaden the scope of research. The analysis of primary data obtained through questionnaires, based on the information gathered here, would broaden the range of



selected companies, encompassing not only domestic companies but also businesses that, in many countries, operate directly with customs.

The inevitability of companies' globalization is not consistent with export processes that underpin a simple movement of goods from one point to another. In order to find efficient solutions that provide organisations with competencies in the developed activities, we need to act with professionalism and determination. These are key factors to the success of the internationalisation of Portuguese companies.

## REFERENCES

- Almeida, A. (2011, 25th July), 10 Maiores exportadores nacionais. Supplement of *Diário Económico*, pp. 14-15.
- Bilkey, W. and Tesar, G. (1977), *The Exporter Behavior of Smaller-Sized Wisconsin Manufacturing Firms*. Journal of International Business Studies, 8 (2):93-98. Electronic Version. Retrieved on 2012, 8th April, from <http://www.palgrave-journals.com/jibs/journal/v8/n1/pdf/8490783a.pdf>
- Bradley, F. (2005), *International Marketing Strategy* (5th ed.). United Kingdom: Pearson Education Limited.
- Cuervo-Cazurra, A. e Un, C. (2007), Types of Difficulties in Internationalization and their Consequences. In *A New Generation in International Strategic Management*. Edited by Stephen Tallman. United Kingdom: MPG Books Ltd.
- European Commission (2008), *Regulamento sobre os Obstáculos ao Comércio: Abrir os Mercados às Exportações Europeias*. Electronic Version. Retrieved on 2012, 29th February, from [http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2005/august/tradoc\\_124286.pdf](http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2005/august/tradoc_124286.pdf)
- Council of Ministers (2010, *Simplex Exportações*. Electronic Version. Retrieved on 2011, 1st October, from [http://www.simplex.pt/downloads/Simplex\\_Exportacoes.pdf](http://www.simplex.pt/downloads/Simplex_Exportacoes.pdf)
- Freire, A. (2008), *Estratégia – Sucesso em Portugal* (12th ed.). Coimbra: Almedina
- Ghemawat, P. (2003), *The Forgotten Strategy*. Harvard Business Review. Electronic Version. Retrieved on 2011, 27th November, from <http://hbr.org/2003/11/the-forgotten-strategy/ar/1>
- Ghemawat, P. (2005), *Regional Strategies for Global Leadership*. Harvard Business Review. Electronic Version. Retrieved on 2011, 27th November, from [http://sabanet.unisabana.edu.co/postgrados/finanzas\\_negocios/Homologacion/negociosint/Regional%20strategies%20for%20global%20leadership.pdf](http://sabanet.unisabana.edu.co/postgrados/finanzas_negocios/Homologacion/negociosint/Regional%20strategies%20for%20global%20leadership.pdf)
- Ghemawat, P. (2007), *Redefining Global Strategy*. United States of America, Boston: Harvard Business School Press.
- Hofstede, G. (1997), *Cultura e Organizações: Compreender a nossa Programação Mental* (1ª ed.). Lisbon: Sílabo.
- Lima, J. and Faustino, H. (2010), *Fatores Determinantes das Exportações Portuguesas para Espanha: Uma Análise ao Nível da Empresa*. Technical University of Lisbon. Electronic Version. Working Paper

ISSN n. 0874-4548. Retrieved on 2011, 27th November, from <http://aquila2.iseg.utl.pt/aquila/getFile.do?method=getFile&fileId=119866>

Luostarinen, R. and Welch, L. (1990), "International *Business Operations*". Helsinki: Helsinki School of Economics.

Macedo, M. (2010), *Estratégias de Internacionalização das Empresas da Região Norte de Portugal*. Unpublished dissertation. Porto: Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Retrieved on 2011, 26th November, from <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/49723/2/MANUEL%20MACEDO.pdf>

Monteiro, A., Medina, E. and Laureano, F. (2001), *A Globalização e a Necessidade de Desenvolver Competências para a Exportação*. Revista de Negócios, Vol. 6, n.º 2, p. 33-44, April/June 2001. Blumenau, Brasil: Regional University of Blumenau. Electronic Version. Retrieved on 2011, 2<sup>nd</sup> October, from <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rn/article/view/364>

Oliveira, P. and Teixeira, A. (2011), *The Internationalization Profiles of Portuguese SMEs*. FEP working paper, n. 439, November/2011. Oporto: Faculty of Economics, University of Porto.

Planelles, D. (2011), *Internacionalización. Nuevo Entorno, Nuevas Reglas*. Electronic Version. Retrieved on 2012, 5<sup>th</sup> February, from <http://www.educamericas.com/articulos/columnas-de-opinion/internacionalizacion-nuevo-entorno-nuevas-reglas>

Quivy, R. (2008), *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (5th ed.). Lisbon: Gradiva(Original book in French published in 1995).

Ribeiro, C. e Santos, J. (2005), *Dilemas Competitivos da Empresa Nacional: Algumas Reflexões*. Braga: Núcleo de Investigação em Políticas Económicas, University of Minho. Electronic Version. Retrieved on 2011, 24<sup>th</sup> October, from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/3816>

Rocha, A., et al (1992), *Direito Aduaneiro das Comunidades Europeias – Na Perspetiva da União Europeia*. Braga: Barbosa & Xavier.

Simões, V. (1997), "Estratégias de internacionalização das empresas portuguesas", em "Comércio e Investimento Internacional". Lisbon: ICEP – Investimentos, Comércio e Turismo de Portugal.

Sousa, M. e Baptista, C. (2011), *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios – Segundo Bolonha*. Lisbon: Pactor.

Teixeira, S. e Diz, H. (2005), *Estratégias de Internacionalização*. Lisbon: Publisher Team.

Viana, C. e Hortinha, J. (2002), *Marketing Internacional* (2<sup>a</sup> ed.). Lisbon: Sílabo.

Williamson, P. (2002), *Successful Strategies for Export*. Long Range Planning, vol. 24, Issue 1, February 1991, p. 57-63. Electronic Version. Retrieved on 2011, 27<sup>th</sup> November, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0024630191900241>

World Economic Forum (2011), *The Global Competitiveness Report 2011-2012*. Electronic Version. Retrieved on 2011, 3rd December, from <http://gcr.weforum.org>

# Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

**ANTÓNIO DOS SANTOS QUEIRÓS**

Researcher and Professor  
University of Aveiro

Philosophy Center of Lisbon University  
Portugal

Centro de Filosofia. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa  
Alameda da Universidade  
1600-214 Lisboa  
Portugal

[antonio.queiros@iol.pt](mailto:antonio.queiros@iol.pt)

TM: 00351 910506370

## ABSTRACT

Our proposal was to study the evolution of conceptual model services and products offered by the XXI century market evolution, classified in the Tourism Satellite Account.

We focused our research in Iberian market, considering the development and high quality of tourism data in Spain, and their significant ITA ranking and incomes. And found objective contradictions in the inquire results about the motivation for tourism travelling and the real activities do for the same international tourists in Spain.

In the first step, we try to distinguish the social structure of those international tourists, to understand not only their real motivation but their concept of social taste. At the same time, we examine, in the optical of tourism offer, the influence of political conditions and scientific-technical revolution, in the new conduct of tourists, and, in this perspective, the validity of traditional packages and agents mediators.

But also, an even more radical change, the repositioning of the human being face the Nature and inside Nature, made by the Philosophy of Nature and Environment and their Environmental Ethical's, if tourist activity have conscience or not.

In this context:

- \_ adding the concept of “taste”, from the domains of Sociology and Philosophy, to the concept of “motivation”;
- \_ defining Cultural Tourism and (ecological) Tourism of Nature, and the principles, economic and scientific that shall obey this activities and their products, specially, Tours and Circuits making off;
- \_ we built a new ordered board about the tourist phenomenon, in critical perspective to the conventional matrix

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

\_ give a critical contribute to enlarging the scientific scope of tourism research, considering not enough to apply the methods of economic science to tourism economy, but also to conceptualize their own economical theory\_ how tourist merchandise is produced and be reproduced the tourism capital, how is made the constitution of its value, price and market competition, which is the nature essence, not only the economic core, of tourist activity, questioning at the same time the traditional concepts of service sector or "tourism industry" and repositioning the theories about tourism in relation to different scientific modern paradigms.

### Theme 4. Industry and Services Economy

#### KEYWORDS

TSA. Taste. Cultural Tourism. Paradigm. Tourism capital

## 1. INTRODUÇÃO

Este é um trabalho de divulgação científica, que procura construir uma linguagem de comunicação universal, mas tendente a elevar os conhecimentos do seu leitor crítico ao nível das descobertas da investigação aplicada, partilhando as primeiras certezas e as dúvidas persistentes do autor. Mas sempre que tal se mostra imprescindível, e porque estamos longe de existir um consenso académico acerca dos conceitos elaborados para o turismo, o autor avança a sua própria conceptualização e enuncia os filosofemas que em que a enquadra. Mas também é necessário não confundir a simplicidade das ideias com a falta de profundidade do discurso filosófico e científico, sobretudo porque na tradição do pensamento filosófico e científico coexistem os tratados complexos com a tradição da literatura de divulgação e o hermetismo também serve para cobrir a falta de espessura dos conceitos científicos e dos filosofemas.

Pode o leitor menos paciente, dispensar as incursões da narrativa no discurso filosófico e passar aos temas específicos do turismo, a estrutura autónoma dos capítulos e subcapítulos do livro assim o permite. Mas não aconselhamos que o faça em definitivo, pois aí está a chave para compreender as cosmovisões dominantes e as visões críticas da fenomenologia do turismo.

O turismo não é apenas e exclusivamente uma atividade económica, mas jamais devemos subestimar esta sua dimensão primordial, e, porventura, a sua crescente importância económica é indissociável de algumas das mais profundas mudanças políticas e sociológicas que marcaram o século XX: o crescimento da classe média instruída e da sua mobilidade, facilitada pela formidável revolução técnico-científica; a institucionalização e ampliação dos direitos democráticos dos cidadãos; a contenção da guerra; mas também de uma ainda mais radical mudança, o reposicionamento do Ser Humano no quadro da Filosofia da Natureza e do Ambiente e das suas Éticas Ambientais, quer a atividade turística disso se aperceba ou não, cega pela aparência das formas económicas tradicionais e pela expansão e sucesso ininterrupto desta atividade nos últimos cinquenta anos, marcados pelo empirismo e a absolutização do turismo como atividade económica de serviços.

A economia do turismo e a constituição e reprodução do capital turístico, apresenta algumas singularidades que pretendemos investigar. Já não se trata apenas de aplicar os métodos da ciência económica à economia do turismo, mas de investigar e conceptualizar como se produz a mercadoria turística e reproduz o capital turístico, como se processa a formação do seu valor, preço e concorrência, qual a natureza e a essência económica da atividade turística, questionando simultaneamente os conceitos tradicionais de sector de serviços ou indústria do turismo, *tourism industry*. Mas e sobretudo, reposicionar as teorias sobre o turismo face aos diferentes campos científicos e às suas definições anteriores à revolução técnico-científica que os põs em causa, ao fazer nascer os paradigmas da relatividade, indeterminação, do caos, mas também da inter e

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

multidisciplinaridade, e da pluri e transdisciplinaridade, no contexto do emergir das filosofias e éticas ambientais. Entendendo aqui ambiente como natureza mais cultura, reintegrando o Homem na Natureza como seu elemento mas sem nenhum privilégio de domínio ou destino providencial.

Em paralelo, a teoria turística parece aflorar apenas a realidade complexa do fenómeno turístico, elaborar-se em permanente atraso face ao evoluir da praxis turística ou centrar a sua controvérsia e confronto de ideias no campo das aplicações académicas e na sua releitura e debate nesse circuito, fecundo mas limitado. As tensões entre o mundo empresarial e o da administração, face à complexidade das mudanças em curso e à crise que as acompanha, necessitam de respostas teóricas capazes de explicar e resolver os novos problemas do turismo. Ora, se há labor teórico cuja capacidade de representar o seu objeto de estudo depende da sua validação pela investigação aplicada e pela competência para a resolução dos problemas dos seus múltiplos agentes sociais, esta é seguramente a conceptualização do turismo, fenómeno cuja dialética de mudança e de crise permanece obscura para muitos dos seus protagonistas, decisores e para nós próprios, os investigadores.

O turismo tem sido estudado como uma atividade económica, a partir dos seus produtos e das suas empresas. Mas porque viajam as pessoas e para quê? A Organização Mundial do Turismo\_OMT, a partir de um modelo conceptual que assenta nos serviços e produtos oferecidos pelo mercado e no que parece ser a motivação e finalidade dos diversos segmentos turísticos, criou um paradigma de categorias e tipificou os seus produtos e atividades, que reavaliámos de um ponto de vista crítico.

Neste contexto, construímos um novo quadro ordenado do fenómeno turístico, em crítica a essa matriz categorial, agregando o conceito de “gosto” ao de “motivação”, procurando decompor o significado real do “ócio” ou “lazer” e categorizar a natureza complexa do fenómeno turístico, sem que se retire valor aos avanços conseguidos pelas teorias económicas que desenvolveram múltiplos aspetos da sua rede de negócios, do planeamento, da procura e do consumo, da sua aparente transformação em indústria, da revalorização dos recursos naturais num modelo turístico sustentável...

Particular relevância será concedida ao estudo dos impactos económicos da exploração turística do património natural e cultural, e das suas “externalidades”, em crítica às visões redutoras dessas mais-valias, que, em tempos de crise, representam, ao contrário da perceção do senso comum, um investimento seguro e altamente reprodutivo.

Mas esta abordagem é apenas uma das vias de análise da questão universal, o *corpus* científico dos estudos de turismo, na ótica de uma tradição nacional de viagem, interpretação da paisagem humanizada e usufruto dos seus patrimónios, muitas vezes premonitória em relação ao advento da modernidade europeia, que urge investigar, recuperar e integrar na oferta turística, plasmada na história da cultura científica, literária e artística, e que permitem estabelecer a marca de identidade do destino turístico, neste caso, Portugal.

As teorias sobre o turismo avançaram muito na interpretação do fenómeno turístico, nos planos da economia, da sociologia e da antropologia, observando a realidade e detetando a sua anterior evolução. Importa agora construir uma teoria que permita antecipadamente compreender porque mudam os seus paradigmas e de, forma prospetiva, conceptualizar essa teoria de modo a transformar o devir do turismo, compreendendo as suas crises e os meios para as conjurar e ultrapassar.

## 2. TURISMO, NA MUDANÇA DE PARADIGMAS: TURISMO CULTURAL E ÉTICA DO TURISMO

A atividade do turismo enfrenta em toda a bacia do mediterrâneo o fantasma da crise do “modelo de sol e praia”. Nos últimos anos, o otimismo deu lugar ao debate sobre os complementos ou mesmo alternativas a este modelo, através da procura de um novo paradigma a que se associa o turismo cultural e o turismo de natureza (ou ecoturismo) e a diversificação do turismo em espaço rural, numa espécie de matriz redentora.

Estas designações proliferaram sem que obedeçam a uma definição conceptual, de base científica e tecnicamente aferida pela economia do turismo. O que são, afinal, o turismo cultural e o turismo de natureza? E a que preceitos, científicos e económicos, devem obedecer as respetivas Rotas e Circuitos, que igualmente proliferam sem regras nem contornos definidos? E, neste contexto, qual a validade do guionamento tradicional, dos pacotes (“packages”) e agentes mediadores? Em que medida é que a oferta do alojamento, restauração, merchandising, animação, transporte, agenciamento e guionamento, necessita incorporar novos produtos e mesmo outros valores? Finalmente, qual é a avaliação histórica e científica, literária e artística, da nossa tradição de viagem, de interpretação da paisagem e usufruto dos seus patrimónios, a nossa identidade turística no contexto ibérico e europeu? Como se transformam os recursos disponíveis nas paisagens rurais e urbanas,

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

paisagens culturais e selvagens, em produtos turísticos? Como se constitui, reproduz e circula o valor, o capital e a mercadoria/produto turístico? Qual é a especificidade deste produto e do seu mercado?

Ao longo do processo de investigação, cujo percurso sincrónico e diacrónico aqui revelamos, procurámos fazer do debate em torno dos conceitos de paradigma e das condições para a sua mudança a “Pedra de Roseta” destas questões, tendo como referência o nascimento da Ética do Turismo, como ética aplicada da moderna Filosofia Ambiental e da sua Ética.

Mas concedemos particular atenção também aos conceitos de Rota e Circuito turísticos, que têm vindo a ser usados arbitrariamente, sem que pareçam necessitar de uma clara delimitação conceptual. O resultado desta indefinição, é, a maior parte das vezes, uma confusa e imprecisa amálgama de conceitos e produtos, onde se misturam turismo, cultura, sociologia, património, antropologia e, noutro plano, a ineficácia económica.

O conceito de Rota e dos seus Circuitos constitui, na nossa opinião, a chave para construir e sustentar os destinos turísticos, e o elemento agregador de uma nova filosofia do turismo. Nesta perspetiva crítica, reanalisámos esses conceitos e as condições para transformar a Paisagem Cultural (e a paisagem selvagem, dita natural, onde a presença do homem é menos evidente, que não a influência antrópica indireta), com o seu património material (ecologia da paisagem) e o seu património imaterial (metafísica da paisagem), em produto turístico, no contexto do carácter específico da economia do turismo.

Nesta linha de investigação procurámos estabelecer os fundamentos técnico-científicos dos conceitos de Rota e Circuitos, na sua ligação com as Cadeias de Valor da economia do turismo e no quadro da análise do fenómeno turístico em todas as suas dimensões contemporâneas.

Porque o problema de sempre persiste: Como aumentar o tempo de permanência dos viajantes, transformando excursionistas em turistas e nestes, elevar o nível de consumos de qualidade e o grau de satisfação que conduz à promoção informal e ao regresso, isto é, ao incremento da produtividade da denominada *tourism industry* e da sua sustentabilidade e rentabilidade sociais, enquanto placa giratória de outras atividades e serviços e motor de projetos de desenvolvimento sustentável!?

Para onde nos conduz a mão de ferro do mercado, modernamente analisado dos dois lados, da procura e da oferta, com o emergir da sociedade do conhecimento e da informação, de uma nova classe média com instrução e cultura, de uma juventude info-instruída e um crescente segmento de turistas que antecipam a reforma e ganham, eles também, uma nova mobilidade à escala do mercado ibérico, europeu e internacional, que se tornou, simultaneamente mais amplo e mais próximo, graças sobretudo ao incremento dos transportes aéreos e aos voos de *low cost*, à melhoria das comunicações rodoviárias, ferroviárias e marítimas e à difusão das tecnologias da informação e comunicação? O turismo, enfim, não terá já evoluído para uma nova constelação de paradigmas e construído o seu primeiro corpus científico autónomo.

### 2.1 DIVERSOS PARADIGMAS EM COEXISTÊNCIA E CONFLITO NO TURISMO CONTEMPORÂNEO

#### O que significa o conceito de “indústria turística”?

A vulgarização dos conceitos, tomados como evidências e senso comum, leva a que os adotemos sem nos interrogarmos sobre a sua origem, natureza e evolução complexa. Assim sendo, antes de abordar o significado de turismo, detenho esta reflexão no primeiro referente, recorrendo à Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. Surpreendentemente, emergem vários níveis de significação no conceito de “indústria”:

Na origem da palavra o esforço do homem para empregar as suas faculdades; mas também ideia e ensino; engenho e arte; astúcia e artifício; aptidão e destreza; ofício. E, finalmente, “...conjunto de meios empregados para produzir ou beneficiar géneros, transformar matérias-primas para sua adaptação às necessidades do homem...” Cujas natureza se reparte por diversos ramos. E se compõe de diferentes instalações fabris e múltiplas atividades lucrativas.

Já no terreno da economia, para onde evoluiu modernamente, o conceito de indústria diferenciou-se pelo “produto/mercadoria” e pela capacidade de criar riqueza (como a agricultura, silvicultura, a pastorícia e a pesca), separando-se do comércio (função de troca das mercadorias) e dos serviços (função mediadora da produção e da troca).

Se abordarmos o conceito do turismo nesta perspetiva industrial, temos de nos perguntar se de facto cria um produto e gera novas mais-valias, se a sua atividade está para além da função de mera troca de valores por mercadorias e ainda se constitui um mediador especial de troca e consumo de produtos que lhes acrescenta valor real. A resposta a estas perguntas permite-nos aferir da validade do conceito de indústria, no estrito

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

sentido da moderna economia e partir depois para a procura da correspondência a outros significados que inicialmente listámos e estão adossados ao conceito de indústria.

Podemos identificar e caracterizar doze fileiras produtivas, no plano da oferta, diferenciadas concetualmente pelo produto que oferecem e pelas estruturas que organizam a oferta, nelas incluindo as dimensões física e metafísica, material e imaterial dos seus produtos turísticos específicos:

1. O Turismo Cultural, nele incluindo os museus, monumentos e sítios históricos e arqueológicos, galerias de arte, nomeadamente os que são Património da Humanidade, festas e celebrações. Integrando o Turismo Religioso.
2. O Turismo de Natureza ou Ecológico, estruturado com a Rede de Parques e Reservas Naturais, Sítios Paleontológicos, e os Centros de Interpretação da Natureza, alguns dos quais também recebem o estatuto de Património da Humanidade, enquadrado pelos grandes quadros paisagísticos. Onde se insere o Turismo de Saúde, assente na oferta termal, mas também nos prazeres da água, alimentação funcional, passeios e itinerários oferecidos pelos circuitos. E se articulam ainda os Desportos de Natureza.
3. O Turismo (em Espaço) Rural, de descoberta das paisagens humanizadas (culturais) e dos ciclos de trabalho, associado ao turismo ativo, ao turismo de golfe, ao turismo cinegético e à pesca amadora, com elementos do turismo de saúde nas atividades de ar livre e alimentação funcional.
4. O Turismo de idioma, dirigido à promoção do conhecimento da língua e da cultura entre os estrangeiros.
5. O Turismo de Congressos e Negócios.
6. O Turismo Gastronómico e Enológico, com relevo particular para a valorização do vinho, dos enchidos, dos queijos e das receitas gastronómicas, com valor de ícones.
7. O Turismo de mar e de rio, com as suas atividades de lazer e os seus desportos característicos.
8. O Turismo Residencial de longa duração, que se expande do litoral para o interior.
9. O Turismo Itinerante, que corresponde ao emergir de uma nova classe de utilizadores das modernas autocaravanas e utiliza as infraestruturas disponíveis para o turismo cultural e de natureza, embora necessite igualmente de um novo tipo de parques para autocaravanas.
10. O Turismo escolar e científico, que corresponde aos modelos das visitas de estudo ou dos passeios intercalares ou de finalistas, que se prolongam para além de uma jornada, mas também a percursos ou a expedições de carácter e objetivos marcadamente científicos e culturais, ampliado pelo emergir dos museus (e centros de ciência) e parques temáticos de 3ª geração e pela musealização da arqueologia industrial.
11. O turismo desportivo e de desporto, entendendo o primeiro como o que se refere à deslocação dos atletas e das suas equipas e o segundo relativo aos adeptos e espectadores.
12. O turismo de jogo e diversão, organizado a partir dos casinos e dos parques temáticos, com a sua animação própria.

Enfim, julgamos que a tabela classificativa apresentada, das doze fileiras produtivas, tem pelo menos o mérito de configurar a atividade turística no quadro conceptual da autonomia e diferenciação da sua “atividade económica”.

Parece óbvio que o consumo de qualquer daqueles produtos pelos turistas gera valor acrescentado, tal é o caso da confeção de subprodutos, como os alimentos simples transformados em menus de refeições, ou o alojamento preparado e arrumado por terceiros. Já o rigor conceptual se desvanece quando verificamos que uma parte dos produtos pode ser trocado noutros contextos comerciais e existem serviços que funcionam em paralelo. Exemplifiquemos a partir do produto “museu”. Ele pode ser visitado num contexto tendencialmente gratuito, por um grupo escolar que desfruta dos seus conteúdos através do guionamento feito pelos serviços educativos e da preparação logística e exploração pedagógica dos resultados a cargo da escola, dos seus professores e da colaboração da autarquia no fornecimento do transporte.

Assim sendo. Colocamo-nos na linha de Licínio Cunha, quando escreve: “Se não é correto designá-lo como sector, em razão da sua heterogeneidade, seria redutor designá-lo por indústria...” (Cunha, 2007)

Seria redutor, também na nossa opinião, porque a moderna abordagem conceptual da fenomenologia do turismo inclui uma economia própria, uma perspetiva histórico-política, uma dimensão sócio-cultural e uma dimensão antropológica, que já enforma o documento final do Código Mundial de Ética do Turismo.

Mas é preciso delimitar já o conceito de turismo e de turista “...the concept of 'tourist' should be used to describe any visitor staying at least one night in the country visited. Whether the country visited is the individuals' usual place of residence or not, tourists are respectively grouped into national or international tourists (WTO, 1988; sections 2.8, 2.8.1 and 2.8.2).

...Finally, the WTO also suggests to its member states that visitors should be categorized according to the purpose of their visit, that is the reason the visitor decides to take a trip, into the following groups:

\_leisure and holidays (e.g., recreation, cultural events, active sports (non professional), other leisure and holidays purposes);

\_business and professional (e.g., meetings, missions, incentive travel, business, \_other); other tourism purposes (e.g., studies, health treatment, transit, various) (WTO, 1988; section 5.2 and Annex B).”

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

### TSA e novas categorias e atividades turísticas. O conceito de paradigma

A definição geral de paradigma inclui uma “matriz disciplinar”, uma constelação de crenças, valores e técnicas partilhadas pela comunidade (Kuhn, 1962). O paradigma mantém-se estável enquanto é capaz de aumentar a precisão da concordância entre observações e cálculos; quando pode ser ampliada a sua abrangência de modo a cobrir novos fenómenos; é suscetível de determinar os valores de constantes universais; permite formular leis quantitativas que aumentam a articulação do paradigma; e permita criar novos processos para aplicação em novas áreas. ). A mudança de paradigma só acontece quando, no quadro de estudo dum quadro fenomenológico, se podem observar múltiplos e inesperados acontecimentos e quando emerge um paradigma rival. Isso não acontece de um dia para o outro.

Mas o reconhecimento da existência de dois paradigmas em competição implica que os investigadores utilizem o mesmo quadro conceptual, o que, no domínio do turismo, não é fácil, por causa da proliferação e diversidade de inúmeros conceitos sobre a atividade turística. Torna-se assim imperativo tornar mais universal a linguagem académica e científica do turismo, construir o máximo consenso e rigor utilizados no estudo fenomenológico do turismo.

No nosso programa de investigação recorreremos a duas metodologias, duas estratégias, preconizadas por Lakatos, a heurística negativa, em que o programa de pesquisa isola um “núcleo duro” de preposições que não estão expostas a falsificações e uma heurística positiva, que é uma estratégia de teorização progressiva que permita obviar “os pontos fracos” que surjam em qualquer etapa do percurso investigativo. (Losee, 1980).

O turismo tem sido estudado como uma atividade económica, a partir dos seus produtos e das suas empresas. Mas recoloquemos a questão inicial, porque viajam as pessoas e para quê? E partamos da matriz criada pela OMT, a partir de um modelo conceptual que assenta nos serviços e produtos oferecidos pelo mercado e no que parece ser a motivação e finalidade dos diversos segmentos turísticos, composto pelas categorias e atividades seguintes:

List of categories of tourism characteristic consumption products and tourism characteristic activities	
Products	Activities
1. Accommodation services for visitors	1. Accommodation for visitors
2. Food and beverage serving services	2. Food and beverage serving activities
3. Railway passenger transport services	3. Railway passenger transport
4. Road passenger transport services	4. Road passenger transport
5. Water passenger transport services	5. Water passenger transport
6. Air passenger transport services	6. Air passenger transport
7. Transport equipment rental service	7. Transport equipment rental
8. Travel agencies and other services	8. Travel agencies and other reservation activities
9. Cultural services	9. Cultural activities
10. Sports and recreational services	10. Sports and recreational activities
11. Country-specific tourism goods	11. Retail trade of country-specific tourism characteristic services
12. Country-specific tourism characteristic services	12. Country-specific tourism characteristic activities



## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

**Figura 1. “List of categories of tourism characteristic consumption products and *tourism characteristic activities* 2008 Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework (TSA: RMF 2008). Jointly presented by the United Nations Statistics Division (UNSD), the Statistical Office of the European Communities (EUROSTAT), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the World Tourism Organization (UNWTO)”**

Ao estabelecer aquela nomenclatura a IRTS admite à partida algumas dificuldades para objetivar todos os produtos turísticos e cria mesmo os conceitos vagos de *A.2 Other consumption products*, incluindo *A.2.i Tourism connected products* e “*A.1. Products A.2.ii Non tourism-related consumption products*”:

“3.6. The classification of products has been developed in IRTS 2008. Besides consumption products, it includes all other products that circulate in the economy of reference and have some relationship with tourism. Of these products, two main subgroups are defined (Consumption products / Nonconsumption products).

3.7. The classification that has been developed and its basic elements are defined as follows (IRTS 2008 para. 5.16.):

### A. Consumption products

*A.1 Tourism characteristic products*: made of two subcategories

*A.1.i Internationally comparable tourism characteristic products* which represent the core products for international comparison of tourism expenditure; and

*A.1.ii Country-specific tourism characteristic products* (to be determined by each country by applying the criteria mentioned in IRTS 2008 para. 5.10. in their own context); for these products, the activities producing them will be considered as tourism characteristic, and the industries which principal activity is tourism-characteristic will be called tourism industries;

*A.2 Other consumption products* made of two subcategories, both to be determined by each country and, consequently, country-specific;

*A.2.i Tourism connected products* comprising other products according to their relevance for tourism analysis but that do not satisfy the criteria mentioned in IRTS 2008 para. 5.10.; and

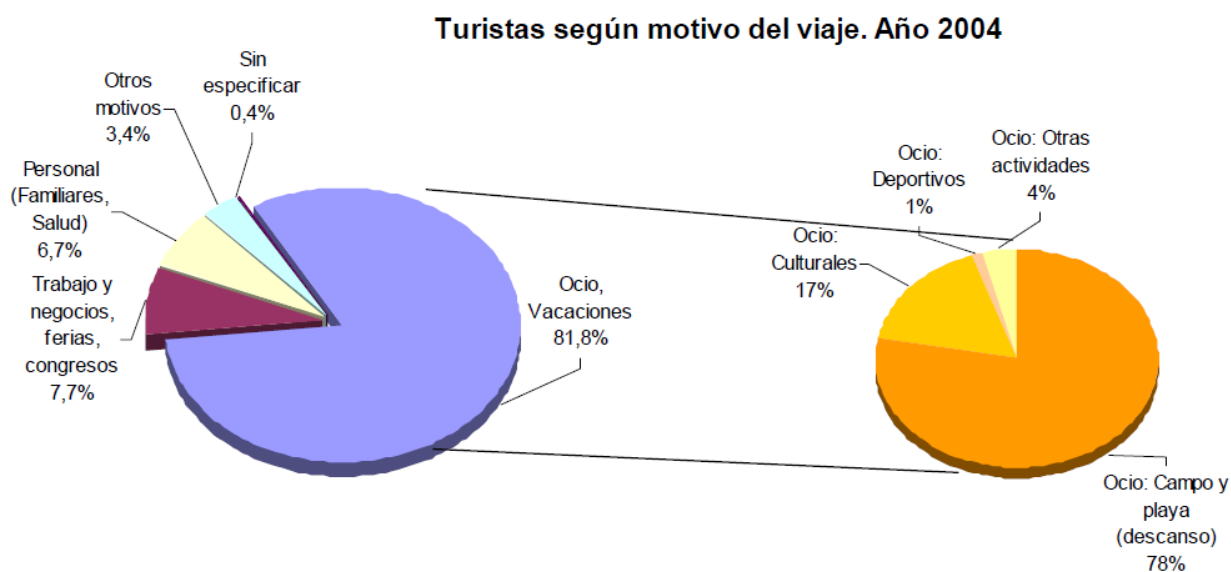
*A.2.ii Non tourism-related consumption products* all other consumption goods and services that do not belong to the previous categories.” (IRTS 2008)

Esta conceptualização, se adequada para distinguir entre si os serviços turísticos, não permite no entanto separar os produtos que são especificamente turísticos do que são serviços prestados à sociedade em geral, seja nos transportes ou na oferta cultural, como exemplos.

Mas sobretudo, tão pouco engloba todas as categorias de produtos e atividades que configuram a oferta e a procura turística contemporâneas\_ os diversos Tipos de Turismo. Como seja, além do Turismo Cultural, o Turismo de Natureza ( ou ecológico), o Turismo em Espaço Rural, o Turismo de Idioma, o Turismo Itinerante, o Turismo Residencial de Longa Duração, o Turismo de Mar e de Rio, o Turismo Escolar e Científico, o Turismo Desportivo e de Desporto.

Propomos esta distinção e categorização tipológica com base em dois critérios: As diferentes estruturas orgânicas. A diferenciação dos seus produtos.

O desenvolvimento da investigação estatística em países e mercados como o de Espanha, que nas últimas décadas ascendeu ao segundo lugar do ranking das ITA ( desceu em 2008 para 3º lugar e caiu depois para o 4º) e da renda do turismo mundial, e possui talvez o mais completo e fiável sistema de dados estatísticos sobre o turismo, permite aperceber imediatamente que este quadro é, no mínimo redutor, mesmo dentro da sua própria perspetiva técnica e conceptual, particularmente quando se ultrapassa o inquérito tradicional que reduzia essas categorias a um leque ainda mais restrito:



Fuente: Movimientos Turísticos en Fronteras (Frontur). IET.

Fig. 2 a. "Turistas según motivo del viaje. Año 2004."

**Turistas según actividades realizadas**  
Año 2004 (miles)

Visitas culturales	26.262
Actividades deportivas	13.584
Deportes náuticos	4.987
Otros deportes	4.633
Senderismo, montañismo	2.370
Golf	1.206
Deporte aventura	242
Esquí-nieve	97
Caza	50
Diversión, discotecas	13.290
Visitas a familiares	7.037
Asistencia espectáculos culturales	4.669
Actividades gastronómicas	4.063
Otras actividades culturales	3.469
Visita a parques temáticos	3.363
Asistencia espectáculos deportivos	1.346
Balneario, talasoterapia...	1.296
Casinos, salas de juego	939

Fuente: Movimientos Turísticos en Fronteras (IET)

Fig. 2 b. "Turistas según actividad realizadas. Año 2004."

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

Como assinala o estudo, 54,1% destes turistas internacionais realizaram atividades culturais. As atividades em discotecas e outros locais de diversão abrangem 23,6% dos turistas. Os desportos náuticos e golfe 20,2%. A gastronomia 8%. Cerca de 11% indicaram visitas a amigos e parentes.

Como se pode observar naqueles dois gráficos, elaborados em simultâneo, o conceito de Ócio resulta demasiado vago e mesmo contraditório face à realidade das “atividades realizadas”, onde as atividades culturais ocuparam mais de metade dos turistas, revelando um outro fenómeno de grande importância social e económica, confirmado pela evolução dos anos seguintes, que se esconde por detrás do Ócio: a procura e o consumo das visitas culturais, somada à assistência das atividades culturais e de outras atividades com a mesma natureza, isto é, o Turismo Cultural, predomina sobre as atividades tradicionais de divertimento, Destas contradições e dados objetivos resulta que o “gosto” é uma categoria que é indispensável estudar e que é determinante da “motivação” da viagem.

Nos anos seguintes, esta tendência acentuou-se.

**Tabla 7. Turistas internacionales según actividad realizada durante el viaje. 2007 y 2008.**

**Miles de turistas**

	2007	2008	%Vertical 2008	2008/2007
<b>TOTAL TURISTAS</b>	<b>57.414</b>	<b>55.762</b>	<b>100%</b>	<b>-2,9%</b>
Actividades Culturales	31.029	30.665	55,0%	-1,2%
Asistencia espectáculos culturales	4.550	5.084	9,1%	11,7%
Otras actividades culturales	3.925	5.196	9,3%	32,4%
Visitas culturales	29.764	29.228	52,4%	-1,8%
Actividades de diversión, discotecas, clubes...	13.556	13.601	24,4%	0,3%
Actividades deportivas	7.710	7.246	13,0%	-6,0%
Caza	88	57	0,1%	-35,0%
Deporte aventura	261	231	0,4%	-11,4%
Deportes náuticos	2.204	2.422	4,3%	9,9%
Esquí-nieve	52	68	0,1%	29,5%
Golf	1.005	935	1,7%	-6,9%
Otros deportes	4.497	4.066	7,3%	-9,6%
Senderismo, montañismo	1.425	1.542	2,8%	8,2%
Actividades gastronómicas	5.427	5.582	10,0%	2,8%
Asistencia a espectáculos deportivos	1.245	1.162	2,1%	-6,7%
No realiza actividades	14.779	12.904	23,1%	-12,7%
Servicios tipo balneario, talasoterapia...	1.650	1.935	23,1%	17,3%
Visita a parques temáticos	3.999	5.148	3,5%	28,7%
Visitas a familiares	6.700	6.559	9,2%	-2,1%
No procede	0	0	0,0%	0,0%

**Fig. 3 . “Tabla 7 Turistas internacionales según actividad realizada durante el viaje, 2007 y 2008.”**

Aparentemente trata-se de uma “revolução” nas preferências dos consumidores, a que o mercado espontaneamente correspondeu, completando e ultrapassando os produtos tradicionalmente associados ao ócio do sol e da praia, tais são as atividades de diversão, discotecas, clubes...Mas, provavelmente, estamos em presença sobretudo de uma “revelação”, que o inquérito empírico, melhor detalhado, desvendou. (Queirós, 2007)

No plano conceptual, a superficialidade dos inquéritos que usam o conceito da motivação é fruto da sua dissociação de outro conceito, que deveria estar no cerne da recolha de dados empíricos e da investigação, o conceito do gosto, que é originalmente dos domínios da Estética e da Sociologia.

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

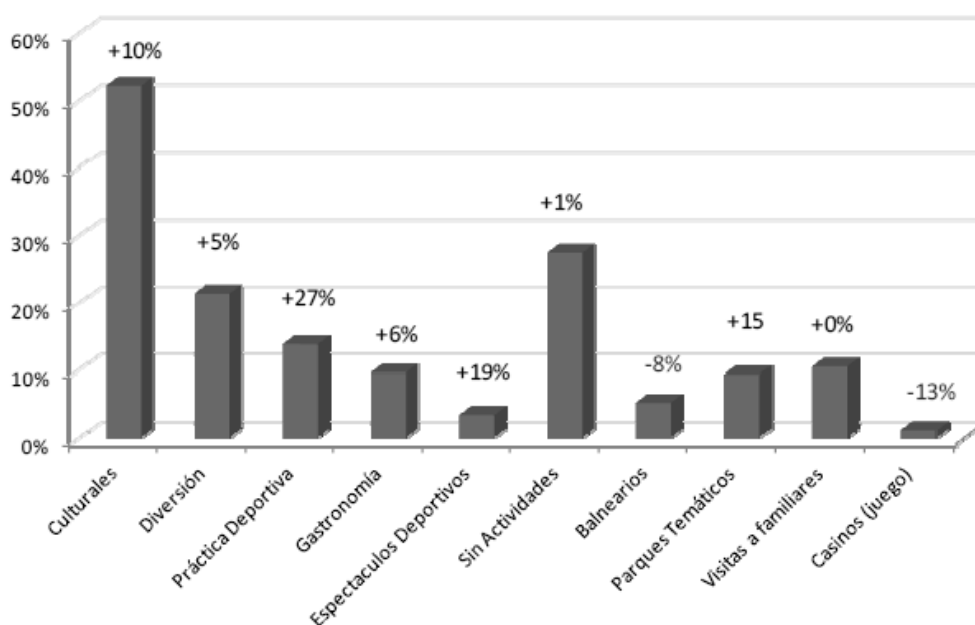
De qualquer modo, esta mais ampla classificação das atividades ocupacionais dos turistas, carece porventura de uma reformulação categorial, pois não se pode incluir na mesma categoria de Atividades Desportivas o *senderismo* e o esqui-neve, este que exige perícia e técnica desportiva e o *senderismo* (caminhada), atributo intrínseco do ser humano, sendo necessário também desagregar e tipificar categorias como *Otros deportes*, 4.066 milhões e Visitas a Parques Temáticos, 5,148 milhões. E também não é crível que exista uma tão grande percentagem de turistas (quase 14,8 milhões) que não realiza nenhuma atividade, traduzindo porventura a sua resposta que não possui autoconsciência que os passeios espontâneos em que se ocupa em novas paisagens o conduzem, de facto, ao esforço de tentar ler e interpretar a paisagem cultural que pisoteia e atravessa e onde permanece a descansar.

Atualizemos esta informação estatística para confirmar a justeza da análise anteriormente realizada.

Frontur y Egatur. Año 2011

### Actividades realizadas por los turistas en sus viajes a España.

Porcentaje sobre total y variación interanual (%). Año 2011.



Fuente: IET. Encuesta de Gasto Turístico (Egatur).

Fig. 3 b “Tabla Turistas internacionales según actividad realizada durante el viaje 2011.”

O conceito de gosto. O gosto determinado pelos valores éticos, estéticos e do património cultural e natural

”O homem cultivado faz da natureza sua amiga e honra a sua liberdade, restando apenas a sua arbitrariedade”. (Schiller, 1794).

Palavras subversivas, escritas contra o vazio ético de um tempo presente que Schiller estigmatizava.

Provavelmente está em curso uma profunda revolução nas “motivações” e no “gosto” da classe média, à escala internacional, provocando uma significativa mudança no mercado turístico, que conduziu à coexistência de vários paradigmas, com a ascensão clara do turismo cultural e do turismo de natureza.

A paisagem cultural, rural e urbana, começou a ser lida como um produto turístico graças ao surgimento e difusão do paisagismo, na sua dimensão científica e estética, e à organização da visita à paisagem em Rotas e Circuitos, difundindo o gosto pela sua procura em todas as classes sociais. Mas a questão do gosto está ligada intrinsecamente ao problema dos valores e portanto, à ética e à moral social. A difusão dos valores da Ética Ambiental e da sua Filosofia da Natureza e do Ambiente provocou igualmente uma alteração substancial no

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

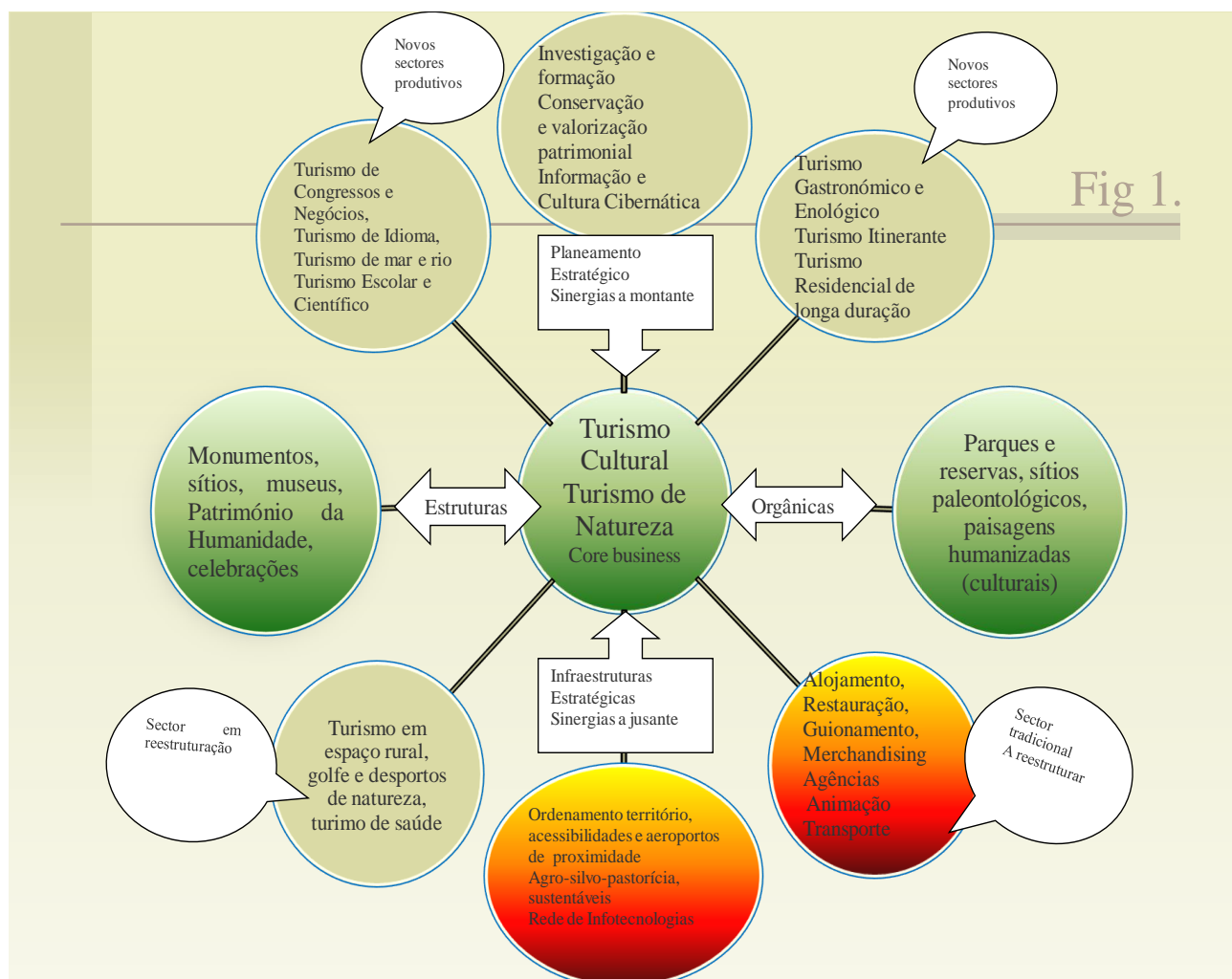
conceito de qualidade do produto turístico, que agora se valoriza quando tem um certificado ambiental, não apenas no âmbito da produção mas sobretudo na sua dimensão imaterial. É a questão que temos vindo a analisar, a propósito do surgimento do ecoturismo, mas, na nossa perspetiva, ultrapassando este nicho de mercado em crescimento, para envolver toda a atividade turística, como adiante se procurará demonstrar.

Em paralelo, assistiu-se à valorização do património cultural, erudito e popular, que aqui analisamos no contexto do turismo cultural, incorporando no gosto social, particularmente da classe média, os seus valores específicos e originando uma sucessão de conferências e resoluções internacionais, desde a Carta de Atenas (1932), até ao processo de classificação pela UNESCO dos sítios, monumentos e paisagens, como património da humanidade, que criou os produtos de excelência do turismo cultural e também do turismo de natureza (ou ecoturismo), ao lado das bandeiras-azuis do turismo de mar e de rio.

Na nossa pós-modernidade a Estética mudou os seus princípios agarrando-se às ideias de autonomia, ao pluralismo das leituras e sentimentos provocados pela arte, na arte e no artista, aceitando o papel ativo do observador como parceiro da revelação dos seus elementos constitutivos.

Alimentar o gosto da nova classe média instruída pelos valores estéticos da arte e da paisagem, impõe assim ao discurso turístico o imperativo de adquirir e adotar uma narrativa não só informada mas também culturalmente instruída, muito para além da descrição empírica, visual e cronológica ou do relato formalista e historicista.

Podemos representar simbolicamente o processo de mudança de paradigma, conforme a figura:



**Fig 4. O Turismo Cultural e de Natureza como vetor de mudança do paradigma turístico e placa giratória da economia do turismo**

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

Este jogo de cores tem um valor simbólico e operativo, tal como os semáforos. O vermelho significa que ainda não se arrancou realmente para o novo paradigma de turismo ambiental, o laranja que se prepara a transição de modelo, o amarelo que se inicia o movimento de passagem.

O que pretendemos demonstrar como estas primeiras reflexões é que os dados económicos podem ter uma releitura e conduzir a outros resultados e, posteriormente, a uma conceptualização da teoria do turismo, quer no plano da sua economia específica, mas também na sua dimensão de relação social entre a Natureza e a Cultura, entre a paisagem humanizada e a condição humana.

Mas, por outro lado, esta outra perspetiva do turismo, enquanto fenómeno económico, mas também sociocultural, encerra uma terceira dimensão antropológica, que nos conduz à Filosofia da Natureza e do Ambiente: o ser humano, separado culturalmente da Natureza e das distintas culturas humanas pelas concepções antropocéntricas e etnocéntricas, tem não só uma comum origem e pertença à mesma e única família Humana, como está ecologicamente ligado ao ambiente biológico, geológico e cosmológico de todos os seres e coisas. A etologia contemporânea demonstrou que a capacidade de sentir a dor e o prazer não é atributo exclusivo do Homem, tão pouco a inteligência ou mesmo a capacidade de trabalho e da produção das suas ferramentas, tal como do trabalho social, comum a outras espécies. Mas o sentimento estético e o gosto, associados não apenas à criação artística mas também à relação com a natureza de que faz parte, parecem ser atributos exclusivos dos descendentes do homem *sapiens sapiens*. Pode o turista das classes populares ou o especulador financeiro em viagem de negócios não saber distinguir o belo do sublime, duas categorias da Estética, mas nenhum desses seres humanos deixará de vivenciar a presença destes valores na paisagem, mesmo que com o silêncio de quem contempla o mistério ou o maravilhoso.

E chegamos a uma quarta dimensão do conceito, histórico-política. Na consciência social e nacional da (s) Humanidade (s) e no seu inconsciente coletivo, está gravada a viagem dos primeiros homínidos que desde África atravessaram o Mediterrâneo, cruzaram o Bósforo e atingiram a América e o Ártico, vencendo os gelos polares; a memória dos primeiros caçadores-recolectores que seguiram a marcha dos rios e os vales abertos pela tectónica da Terra; depois construtores de dólmens e menires, que permitiram circunscrever a viagem ao entorno da pastorícia e da rotação agrícola e, num eterno retorno, já na Idade Moderna, navegadores e exploradores de todos os recantos do planeta, com o nascimento do capitalismo e as suas sucessivas globalizações.

Criadas as condições políticas e sociais, com o advento das democracias e socialismos modernos, a conquista do lazer social por novas classes sociais, e a contenção da guerra, toda a Humanidade retomou a sua marcha histórica e fez do próprio mundo o lugar de pisoteio do animal humano.

Esta perspetiva, que está para além da economia e da definição tradicional do turismo, deve conduzir-nos ao estudo e investigação do fenómeno turístico como um processo de antropologia sociocultural e também das suas condições histórico-políticas, mas com uma economia própria, no quadro mais vasto da Filosofia da Natureza e do Ambiente e das suas Éticas ambientais, sem que se retire valor aos avanços conseguidos pelas teorias económicas que desenvolveram múltiplos aspetos da sua rede de negócios, da procura e do consumo, da sua aparente transformação em indústria, da revalorização dos recursos naturais num modelo turístico sustentável...

### 2.2 Introdução à Ética do Turismo

“For approximately a quarter of a century, moral reflection has turned to a new object: the environment (Larrère, 2007) .”

Se partirmos da definição de ecoturismo da International Ecotourism Society, ecoturismo é: “Responsible travel to natural areas that conserves the environment and improves the well-being of local people.” (TIES, 1990), podemos concluir que este conceito se refere não apenas a um segmento da atividade turística, o turismo de natureza, mas constitui uma proposta alternativa de modelo de desenvolvimento, fundamentada numa filosofia da natureza (Ziffer, 1989). Analisaremos mais adiante e no III Capítulo deste trabalho o que consideramos serem os problemas, as limitações e insuficiências do Global Code of Ethics for Tourism adotado pela Assembleia Geral da WTO em 1999 e dois anos depois pelas Nações Unidas, sublinhando que encoraja os agentes de turismo a implementá-lo mas não lhe confere um caráter obrigatório.

Parece que esta área permaneceu subdesenvolvida no que respeita aos estudos académicos (Tribe, 2009) e é, de facto, surpreendente que continue subalternizada como campo de investigação na área do turismo. (Fennell, 2009).

Partindo do pressuposto que os leitores conhecem o texto integral do “ Global Code of Ethics for Tourism”, muito pouco reproduzido e raras vezes lido, procedemos aqui à sua avaliação crítica à luz dos princípios das novas éticas ambientais:

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

A sociedade moderna reconheceu a importância e magnífica utilidade da nova Filosofia da Natureza e do Ambiente e das suas éticas práticas, com a realização da *United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm*, em 1972. Foram as suas resoluções e princípios orientadores e usamos aqui a designação de *principles* não no sentido do rigor filosófico do conceito mas no seu uso mais comum, que determinaram a evolução das conferências seguintes e alcançaram finalmente o domínio do turismo. Mas na verdade temos que nos interrogar porque é que foram precisos 27 anos até à aprovação do primeiro *Global Code of Ethics for Tourism*. Sendo que a controvérsia académica nesta matéria chega à área do turismo não como proveniente do domínio da filosofia mas da política ambiental que essas conferências reconheceram como de importância universal e portanto, de relevância para o turismo. Apenas em 2002 e na conferência de Joanesburgo, o turismo surge com uma recomendação autónoma, na sequência da *World Ecotourism Summit*, realizada na cidade do Québec City, entre 19 and 22 May 2002 e onde tem origem a “*Quebec declaration on ecotourism*”.

Da primeira Conferência realizada em Estocolmo emergem o princípio da “casa comum” “...o homem tem duas pátrias, a sua e o planeta Terra”, o princípio da Comunidade e da solidariedade planetárias, fundadores de uma nova ordem (ética e política) internacional e o princípio de defesa da vida planetária e da sua biodiversidade.

Esses princípios estabelecem uma primeira demarcação com a visão cultural e política do etnocentrismo. A crítica ao etnocentrismo tem como postulado: “Etnocentrismo é uma atitude emocionalmente condicionada que faz considerar e julgar outras sociedades pelos critérios originados pela própria cultura. É fácil ver que esta atitude leva ao desprezo e ao ódio de todas as espécies de vida que são diferentes daquela do observador (Dias, 1961).”

A crítica ao etnocentrismo conduz não só ao respeito por todas as culturas nacionais, e por todas as formas de expressão cultural, eruditas ou populares, mas também rejeita qualquer noção de superioridade de um modelo social, de raça ou etnia.

Neste sentido alarga o conceito dos produtos de turismo cultural para além dos grandes museus, obras-primas e do património clássico.

O princípio filosófico e ético da crítica ao etnocentrismo aplica-se diretamente aos conteúdos do Código Mundial de Ética do Turismo, nomeadamente do “ARTIGO 1º Contribuição do turismo para a compreensão e respeito mútuo entre homens e sociedades”, do “ARTIGO 2º O turismo, vetor de desenvolvimento individual e coletivo”, do “ARTIGO 4º O turismo, utilizador do património cultural da humanidade e contribuindo para o seu enriquecimento”.

O Código sublinha que “A atividade turística deve ser concebida por forma a permitir a sobrevivência e desenvolvimento de produções culturais e artesanais tradicionais, bem como do folclore, e não para provocar a sua padronização e empobrecimento” (Artigo 4º). E também que o turismo deve promover “A compreensão e a promoção dos valores éticos comuns à humanidade, num espírito de tolerância e de respeito pela diversidade das crenças religiosas, filosóficas e morais, são ao mesmo tempo fundamento e consequência de um turismo responsável; os atores do desenvolvimento turístico e os próprios turistas devem ter em conta as tradições ou práticas sociais e culturais de todos os povos, incluindo as das minorias e populações autóctones, reconhecendo a sua riqueza” (Artigo 1º). Numa linha da crítica ao etnocentrismo.

### A crítica ao antropocentrismo: ampliando o conceito de comunidade

A crítica filosófica ao antropocentrismo põe em causa a visão religiosa que concede ao Homem, criatura eleita por Deus para presidir à criação divina, a apropriar-se da Natureza para os seus fins, sem qualquer limite ou restrição e o primado do crescimento económico sobre o desenvolvimento sustentável..

Os princípios da Conferência de Estocolmo, que emanam da crítica ao antropocentrismo, estão diretamente vertidos nas normas do Código Mundial de Ética do Turismo dos “ARTIGO 3º O turismo, fator de desenvolvimento sustentável”, do “ARTIGO 4º O turismo, utilizador do património cultural da humanidade e contribuindo para o seu enriquecimento” e do “ARTIGO 5º O turismo, atividade benéfica para os países e comunidades de acolhimento”.

O Código prescreve uma política integrada de conservação da natureza e do património cultural e prescreve mesmo que essa política conservacionista prevaleça sobre os impactos ambientais negativos da atividade turística: “...os atores do desenvolvimento turístico, nomeadamente os profissionais, devem permitir que lhes sejam impostas limitações ou obstáculos às suas atividades quando elas sejam exercidas em zonas particularmente sensíveis: regiões desérticas, polares ou de alta montanha, zonas costeiras, florestas tropicais ou zonas húmidas, propícias à criação de parques naturais ou reservas protegidas...” (Artigo 3º, na linha da crítica ao antropocentrismo).

Neste ponto intermédio do nosso ensaio, parece haver uma perfeita convergência entre a Conferência de Estocolmo e o *Global Code of Ethics for Tourism*, num contexto em que emergem dois diferentes paradigmas no mercado turístico: O ecoturismo e a visão hedonista inspirada por filósofos como Jeremy Bentham, que identifica o perfil do turista contemporâneo com a procura do prazer e da liberdade individual.

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

Mas, entretanto, uma nova perspectiva ética emergiu, tendo como uma das referências fundamentais a reflexão sobre a Ética da Terra de Aldo Leopold: *All ethics are based on a premise: that the individual is a member of an interdependent community ...The land ethics simply enlarges the boundaries of the community to include soils, water, plants, and animals, or, collectively: the land* (Leopold, 1947) .

E o risco de potencial conflito entre a Filosofia Ambiental e o *Global Code of Ethics for Tourism* viria a ser ampliado com o surgimento de uma nova corrente ética: A Ética Animal! Que coloca o problema de os animais serem tratados como sujeitos de “direito”.

Em suma, porque concluímos afinal que o Código não parte da visão filosófica ambiental e das suas éticas? A perspectiva das Éticas Ambientais é sistêmica, o Homem já não está no centro do seu conceito de Valor, como senhor absoluto e discricionário da Natureza. Segundo a perspectiva das éticas ambientais, cada atividade humana, incluindo as atividades turísticas, deve subordinar-se ao respeito e conservação pela “comunidade biótica e abiótica”, a Ética da Terra e a Ética Animal com os seus valores, no sentido filosófico, Ético e Estético. Acresce que a atualidade dos princípios enunciados pelo *Global Code of Ethics for Tourism*, e as suas relações com o emergir da crítica da filosofia ambientalista ao antropocentrismo e ao etnocentrismo, não impede que não se tenha em conta a o seu caráter vago e genérico e não imperativo.

### Ética e Turismo. A perspectiva filosófica

Partindo do pressuposto de que o leitor dos temas sobre economia e turismo não está familiarizado com o pensamento ambientalista e a reflexão da Filosofia Ambiental, importa pontuar esta análise com algumas notas de referência e uma breve panorâmica sobre a nova cosmovisão das relações entre Cultura e Natura.

Os autores envolvidos na investigação sobre a Ética e o Turismo, propõem três paradigmas com particular relevância para esta área: “...the Aristotelian paradigm of virtue ethics, eudaimonia; the Kantian paradigm of the categorical imperative respect for the person and the paradigm of the utilitarian ethics considering the greatest good” (Jamal and Menzel 2011). A sua perspectiva científica e ética continua a ser exclusivamente humanista.

Na obra *The Imperative of Responsibility*. In *Search of an Ethics for the Technological Age*, o autor, judeu alemão emigrado para o Canadá e os EUA, perante a tremenda influência da técnica moderna sobre a natureza, formula um novo imperativo categórico para a ação do homem, mais além da máxima kantiana de conformação dos atos individuais com o princípio de uma lei universal e desenha um novo quadro ético, o qual resulta da necessidade de configurar a conduta humana nos limites que salvaguardem a continuidade da vida e a sua diversidade. “Act so that the effects of your action are compatible with the permanence of genuine human life#” (Jonas, 1979). De acordo com este princípio ético estamos no limite do humanismo, mas não atravessámos ainda a fronteira do antropocentrismo.

Neste contexto, qual é o melhor caminho (ambientalmente e eticamente correto) para implementar o artigo “10<sup>o</sup> Implementation of the principles of the Global Code of Ethics for Tourism?”

O debate em torno ao ecoturismo foi um bom ponto de partida para a reflexão em torno das relações entre turismo e as novas éticas, mas também corre o risco de se tornar redutor. Ele necessita de ser desenvolvido no quadro da Filosofia da Natureza e da Filosofia Ambiental, e das suas Éticas.

Retomando as perguntas capitais que a obra de Bento Espinosa colocou no advento da nossa modernidade, como pensar a explicação racional da existência do homem e do universo, como adequar o pensamento filosófico à razão de ser de tudo o que existe e como transformar a vida espiritual em plena compreensão e serena fruição da vida até ao seu limite? A Filosofia da Natureza e depois a Filosofia do Ambiente permitiram construir uma nova ontologia em crítica ao antropocentrismo, uma nova epistemologia, fundada na crítica ao etnocentrismo e uma nova teoria ética, de valor universal e de conteúdos práticos aplicáveis a todos os domínios sociais.

Tal como na filosofia de Espinosa e depois nos filósofos ambientalistas, o impulso fundamental de reflexão da filosofia ambiental foi a questão ética e são os problemas morais.

O esforço para distinguir os conceitos de ética e moral, ética normativa (o que devo fazer) do conceito filosófico ou meta-ethics (qual é a natureza do bem), pode não ser assim tão simples. Se ética normativa é o que o comum das pessoas entende por “ética” e meta-ethics pode ser o que o senso comum designa por moralidade...tal sucede no quadro da visão antropocêntrica destes problemas. E, a verdade é que, no último século a reflexão moral se orientou para um novo centro, o ambiente.

As éticas ambientais evoluíram em dois principais ramos: O Biocentrismo, uma teoria universal sobre o valor moral intrínseco de todos os seres, que por isso exigem o nosso respeito. E o Ecocentrismo, uma ética da comunidade biótica:” how Nature can be a community of which we are members, and in within which it is possible for us to conduct ourselves well. (Leopold, 1947)...mas também a deep ecology e por aí adiante...”

A ética ambiental, na nossa visão filosófica, assente nos dois princípios\_ a crítica do antropocentrismo e a crítica do etnocentrismo, procura dar uma resposta universal aos problemas fundamentais da nossa era: a crise ambiental, social, económica e política, a ameaça representada pela guerra nuclear e pelas armas de destruição massiva...e contribuir para reformular as atividades humanas em todos os domínios; tal foi o caso da Bioética, no campo da saúde e, mais tarde, do turismo, da ciência e da política.



## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

A moral é sempre uma expressão e representação determinada pelo contexto histórico e pela dominação social, o que lhe confere um carácter sectário. Precisamos de uma teoria moral que possa ser universal, intemporal ( projetada no presente e no futuro) e capaz de orientar a conduta individual, a ciência e as ideologias políticas, mas que não considere o homem como o produto final da evolução da Vida. A biodiversidade da Vida, com a Vida Humana, representa apenas o cume atual da complexa evolução do Cosmos, mas nós não sabemos se a nossa espécie, nascida na Terra, representa o elo final da evolução cosmológica. **Por isso o imperativo ético de conservar a Vida e não apenas o Homem e de conservar a Vida antes do Homem, e a Terra, berço da Vida cósmica e por ora o único berço, devem ganhar força moral nas sociedades humanas.** Sendo certo que o Homem é simultaneamente predador e criador de novos biótopos e sendo hoje a forma mais complexa da Vida, a sua extinção poderia bloquear a expansão da própria diversidade, pelo que e nesta perspectiva o Humanismo moral regressa ao centro da reflexão filosófica ambiental e da Ética Ambiental.

Para procurar uma resposta a estas questões, nasceu uma nova perspectiva ética, uma teoria construída com os princípios ( meta-ethics, que definem a natureza do "bem") aplicados a todas as atividades humanas (as éticas práticas, que configuram a moral social e as suas deontologias), incluindo as atividades turísticas.

### 3. CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO CRÍTICO DA ECONOMIA DO TURISMO

A caracterização do Turismo Cultural com base no património construído, nos espetáculos, descoberta dos estilos de vida, eventos e acontecimentos de índole cultural, proposta por Swarbrooke (2002), transmite-nos uma visão aproximada da diversidade dos contextos e produtos de turismo cultural, mas deve estar conectada com o funcionamento específico de economia do turismo e, neste contexto, levar-nos a estudar como hoje se constitui e se reproduz o capital turístico na sua relação com o património e a denominada "indústria de cultura", mas também a reconhecer a extensão de penetração cultural na atividade turística, que pode ter levado a mudanças profundas no paradigma tradicional de turismo.

Avancemos então com a nossa própria definição de turismo cultural e também de turismo de natureza:

Como podemos conceptualizar o turismo cultural, abrangendo toda a sua diversidade teórica, as estruturas orgânicas e produtos? Propomos a seguinte definição: É uma actividade produtiva orgânica do turismo e compreende uma gama de produtos turísticos que incorporam, ao nível da concepção, organização e promoção, conteúdos e matérias dos domínios da cultura e da cultura científica, em particular, da museologia e das ciências do património, mas ajustados à dinâmica e aos objectivos da economia do turismo, no quadro da gestão das suas Cadeias de Valor.

Esta definição deve ser complementada com a indentificação das suas estruturas orgânicas e dos seus produtos específicos. Nas estruturas orgânicas do turismo cultural incluímos os museus, monumentos e sítios históricos e arqueológicos, galerias de arte, nomeadamente os que são Património da Humanidade, festas e celebrações, que são os referenciais do seu património material e imaterial.

Também o Turismo de Natureza é uma actividade produtiva orgânica do turismo e compreende uma gama de produtos turísticos que incorporam, ao nível da concepção, organização e promoção, conteúdos e matérias dos domínios ao nível das ciências do ambiente; mas ajustados à dinâmica e aos objetivos da economia do turismo, no quadro da gestão das suas Cadeias de Valor. As principais estruturas de Turismo de Natureza (aqui considerado como sinónimo de turismo ecológico) são os parques e reservas naturais, parques paleontológicos e centros de interpretação da natureza, e a sua paisagem, que é paisagem humanizada (paisagem cultural ou "terroir"), especialmente aqueles que são classificados como Património da Humanidade. À sua oferta conjunta, que pode incluir a fileira e os produtos do Turismo em Espaço Rural "...de descoberta das paisagens humanizadas (culturais) e dos ciclos de trabalho", denominamos Turismo Ambiental.

#### 3.1 Uma estranha economia!?

Analisemos primeiro como na economia do turismo se processa a geração do valor e a produção de mais-valias nas suas Cadeias de Valor. Para chegarmos mais tarde ao conceito das suas externalidades, que é fundamental para a compreensão do carácter específico da economia do turismo, da sua produtividade e competitividade.

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

### **3.2 Forma e essência do recurso turístico. Valor acrescentado, criação da mercadoria (produto) turístico. E reprodução do capital turístico**

O conceito de “indústria turística” conduziu a olhar os recursos locais\_ biológicos e geológicos, agro-pecuários e silvícolas, etc. como as suas matérias-primas. Na verdade os primeiros são utilizados e transformados por outras indústrias, e, em muitos casos, a atratividade do turismo exige sobretudo a sua conservação. Quanto aos segundos, o seu consumo é partilhado entre residentes e viajantes.

O que constitui recurso turístico é a paisagem cultural ( ou selvagem, onde a influência antrópica é menos evidente) , humanizada, que investigaremos a seguir. A sua leitura e interpretação é a base da criação do produto turístico e da sua primeira metamorfose de valor. É a “ecologia da paisagem” e a sua “metafísica”, que constituem a essência do recurso turístico, mas só a sua interpretação e leitura lhe confere um novo acréscimo de valor cultural e económico. A paisagem não é um livro aberto, inteligível empiricamente. A sua transformação em produto turístico passa pela sua legibilidade, que lhe confere valor de uso; é uma metamorfose que, no plano da economia gera valor, e é também um processo de literacia cultural, mediado pela construção da linguagem de comunicação turísticas; o resultado deste processo altera a forma e a essência dos conceitos tradicionais de recurso e de produto turístico.

A História Natural, servida pelas Ciências da Terra, pela Geologia e a Geomorfologia em particular, revela-nos a diversidade do património geológico e aos seus monumentos naturais. O Prof. Galopim de Carvalho (1996 ) propõe, nesta matéria, a classificação de três tipos de Geomonumentos: Afloramentos, sítios e paisagens, de dimensão física crescente.

As Ciências da Vida, informam-nos das dimensões e do valor da biodiversidade, sobretudo a Biologia e a Botânica, tal como sobre o valor dos novos biótopos resultado da humanização da paisagem. A História Social, nas suas valências arqueológicas, artísticas e etnográficas, permite-nos usufruir do património construído, das obras de arte e literatura, e dos objetos e peças etnográficas.

E quando abordamos estas “matérias-primas”, não nos esquecemos da sua dimensão imaterial, traduzida no imaginário erudito e popular e nas suas expressões criativas, na literatura, na dança, no filosofar, na música...

A expansão da espécie humana por todas as regiões do globo e sua adaptação à diversidade dos habitats gerou na Idade Moderna uma nova relação da Humanidade com a Natureza: deixaram de existir os grandes quadros naturais puros, toda a paisagem se transforma, direta ou indiretamente, pela atividade humana, produzindo ora inomináveis destruições ora novas paisagens culturais.

O capital turístico não se constitui apenas com o investimento imobiliário e em equipamentos de turismo (capital fixos), e em capital variável ( quadros e trabalhadores especializados, planeamento, gestão e marketing), mas cada vez mais com a adição de investimento intelectual, científico, cultural na criação de produtos turísticos, como são hoje os do turismo cultural e os de turismo da natureza ( ou ecoturismo).

### **3.3 Mercado de concorrência ou mercado cooperativo?**

Estes novos produtos turísticos, como mercadorias que são, possuindo embora um valor acrescentado e de troca comparável às mercadorias comuns, comportam-se face à concorrência de um modo peculiar, que importa pôr em evidência. Cada novo turista ganha para o gosto por um determinado produto do turismo cultural ou de natureza, tenderá a procurar e consumir todos os produtos afins, isto é, visitar todos os outros museus, monumentos, parques naturais, etc.. Esta concorrência, pela diferenciação, gera complementaridade e redes de cooperação, em vez de exclusão do concorrente.

A esta luz também as noções de competitividade ganham aqui um significado próprio e o desenvolvimento económico das novas formas de turismo cria uma dinâmica singular e aglutinadora que determina a evolução de outras áreas económicas a montante e a jusante, como seja, a necessidade de promover uma economia de conservação da natureza e dos patrimónios culturais, e, em paralelo, a promoção da agricultura sustentável e da reforma da construção civil em favor da reabilitação arquitetónica e dos conjuntos urbanos ou a disseminação das infotecnologias e da cultura cibernética.

### **3.4 Agências, cultura cibernética e alojamento não-hoteleiro**

No quadro da sociedade da informação e do conhecimento, a procura de programas individualizados de visita, autonomamente selecionados, predomina sobre a oferta de “packages” (pacotes turísticos), do mesmo modo que a busca de informação, reserva e mesmo pagamento através da Internet e das diversas infotecnologias, tende a prevalecer sobre a ação de agenciamento, obrigando as agências de viagem a procurar novos graus de especialização e qualificação dos seus produtos e as unidades que estruturam as Cadeias de Valor da Indústria Turística a passar da cultura analógica para a cultura digital, integrando ambas na sua oferta. Podemos ilustrar este fato com o exemplo do mercado espanhol, onde mais de 70% dos turistas internacionais

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

viajam sem *package*, utilizando preferencialmente a internet para colher informação, reservar e até pagar, construindo o seu próprio programa de férias.

Este processo desloca o centro da promoção turística para a cultura cibernética e, paradoxalmente, para o “passa palavra”, só que agora, em rede universal.

Acompanha esta tendência, para a autonomia do turista, a migração do maior tempo de permanência, do sector hoteleiro para os sectores do aluguer, empréstimo e compra de habitações turísticas, de tal forma que emergiu uma nova fileira produtiva no turismo, o “turismo residencial de longa duração”, de âmbito internacional, que não deve ser confundido com as segundas residências para cidadãos nacionais, sendo estas, muitas vezes, contrárias ao próprio desenvolvimento turístico.

Também aqui esta tendência é observável no mercado espanhol, onde a média de permanência em residência atinge 15 dias, face aos 12 nos estabelecimentos hoteleiros, sendo que este alojamento continua a ser dominante.

### 3.5 Externalidades. Uma revolução silenciosa na relação alojamento-património: A nova função $a = f(p)$ .

Durante longos anos os hotéis e afins corporizaram os principais polos de atração turística. O que mudou deste então?

Seja “a” a variável do alojamento e “p” a variável que representa o conjunto do património natural e cultural. A lei matemática assenta na correspondência entre a e p, correspondência unívoca no sentido  $a \rightarrow p$ . Anteriormente, dizíamos que a variável p é uma função variável de a e escrevemos simbolicamente  $p=f(a)$ , sendo que a (alojamento) era a variável independente e p (património) a variável dependente. Ora, o que resulta do emergir de uma nova classe média culta, da emancipação da mulher contemporânea pelo trabalho, de uma juventude cada vez mais instruída e da antecipação da reforma ativa em segmentos da classe média, é uma mudança de gosto e de motivação nas viagens, provocando uma inversão funcional.

Atualmente  $a=f(p)$ , isto é, a generalidade das unidades hoteleiras, na sua uniformidade construtiva e de serviços, deixou de ser o polo de atração, tendendo a tornar-se dependente da existência na sua área funcional de mercado de valores patrimoniais conservados e acessíveis ao público. Esta nova relação unívoca tornou o alojamento uma variável económica dependente do património.

No campo da matemática, em rigor, a um valor de “p” corresponde um só valor de “a”, mas, no mercado turístico, o mesmo monumento, sítio ou paisagem é visitável a partir da existência de várias unidades hoteleiras, relativamente próximas.

Ao alterar-se esta relação funcional entre alojamento e património, fica posta em causa a própria natureza do alojamento tradicional, pelo menos em quatro dimensões:

1ª: A exigência de qualidade construtiva no que concerne ao valor arquitetónico da obra, correta inserção paisagística e gestão ambiental.

2ª A necessidade de conformar os seus serviços com os valores patrimoniais da paisagem cultural onde se insere, oferecendo os seus produtos mais genuínos na construção, restauração e no *merchandising*.

3ª A diversificação da oferta, complementando o serviço de alojamento, restauração e *merchandising*, com o de animação, e em especial com a proposta de Rotas e Circuitos de Turismo Cultural e de Natureza.

4ª A eliminação das barreiras arquitetónicas, de modo a acolher todos os hóspedes com necessidades especiais e a criação de estruturas paramédicas e de lazer adequadas, sobretudo aos turistas seniores: desde o acesso rápido a serviços de saúde aos parques gerontológicos.

A visão dominante na atualidade, que soma os proveitos obtidos com as entradas nos museus, parques naturais e afins, com os resultados da sua loja, restaurante, do guionamento e outros serviços proporcionados pelas estruturas do turismo cultural ou do turismo de natureza, constitui uma perspetiva redutora que não tem em conta as externalidades positivas e a mudança de carácter da relação funcional entre as Cadeias de Valor da Atividade Turística e o Turismo Cultural e de Natureza, que designamos genericamente como Turismo Ambiental.

## 4. CONCLUSÕES

A definição atual do conceito de turismo não pode ser reduzido ao de setor da economia, porque a moderna abordagem conceptual da fenomenologia do turismo inclui uma economia própria, uma perspetiva histórico-política, uma dimensão sociocultural e uma dimensão antropológica, que já enforma o documento final do

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

Código Mundial de Ética do Turismo. A matriz da Conta Satélite do Turismo, criada pela OMT, a partir de um modelo conceptual que assenta nos serviços e produtos oferecidos pelo mercado e no que parece ser a motivação e finalidade dos diversos segmentos turísticos, não permite no entanto separar os produtos que são especificamente turísticos do que são serviços prestados à sociedade em geral, seja nos transportes ou na oferta cultural, como exemplos.

Mas sobretudo, tão pouco engloba todas as novas categorias de produtos e atividades que configuram a oferta e a procura turística contemporâneas\_ os diversos Tipos de Turismo. Como seja, além do Turismo Cultural, o Turismo de Natureza ( ou ecológico), o Turismo em Espaço Rural, o Turismo de Idioma, o Turismo Itinerante, o Turismo Residencial de Longa Duração, o Turismo de Mar e de Rio, o Turismo Escolar e Científico, o Turismo Desportivo e de Desporto.

Propomos esta distinção e categorização tipológica com base em dois critérios: As diferentes estruturas orgânicas. A diferenciação dos seus produtos.

No plano conceptual, a superficialidade dos inquéritos que usam o conceito da motivação é fruto da sua dissociação de outro conceito, que deveria estar no cerne da recolha de dados empíricos e da investigação, o conceito do gosto, que é originalmente dos domínios da Estética e da Sociologia.

Está em curso provavelmente uma revolução profunda nas motivações e no gosto da classe média, à escala internacional, geradora de vastas alterações no mercado turístico, conduzindo à coexistência de diversos paradigmas, com a clara ascensão do turismo cultural e de natureza e conduziu ao nascimento da ética do turismo, área que continua subdesenvolvida nos estudos académicos do turismo e na sua difusão e aplicação. O conceito de ecoturismo nasce neste processo de mudança e refere não apenas a um segmento da atividade turística, o turismo de natureza, mas constitui uma proposta alternativa de modelo de desenvolvimento, fundamentada numa filosofia da natureza.

A controvérsia académica nesta matéria chega à área do turismo da política ambiental que as conferências das Nações Unidas sobre o Ambiente ( iniciadas em 1972) reconheceram como de importância universal e portanto, de relevância para o turismo. Apenas em 2002 e na conferência de Joanesburgo, o turismo surge com uma recomendação autónoma, na sequência da World Ecotourism Summit, realizada na cidade do Québec City, entre 19 and 22 May 2002 e onde tem origem a “Quebec declaration on ecotourism”.

O risco de potencial conflito entre a Filosofia Ambiental e o Global Code of Ethics for Tourism viria a ser ampliado com o surgimento das novas correntes éticas: A Ética das Terra e a Ética Animal! A perspectiva das Éticas Ambientais é sistémica, o Homem já não está no centro do seu conceito de Valor, como senhor absoluto e discricionário de toda a natureza. Segundo a perspectiva das éticas ambientais, cada atividade humana, incluindo as atividades turísticas, deve subordinar-se ao respeito e conservação pela “comunidade biótica e abiótica”, a Ética da Terra e a Ética Animal com os seus valores, no sentido filosófico, Ético e Estético. E o Global Code of Ethics for Tourism apresenta um carater vago e genérico e não imperativo nas suas normas éticas.

A falta de rigor e confusão no uso dos conceitos de natureza e ambiente, tal como ética e moral, mas também o carater plural das éticas contemporâneas, conduz à necessidade de conhecer e debater estas matérias no âmbito da ética do turismo.

A mudança de paradigma e a sua dimensão ética leva à revalorização das Paisagens Culturais, organizadas para a atividade turística em Rotas e Circuitos, integradas nos seus Destinos Turísticos. São os seus produtos, do turismo cultural, de natureza, em espaço rural, etc., que geram as principais mais-valias, mas não são as estruturas que organizam essas Rotas e Circuitos, os museus, monumentos e parques, a recolher os maiores valores; a renda do turismo é recolhida externamente nas já referidas Cadeias de Valor.

O debate entre ecoturismo e os seus críticos, teve como cerne a oposição entre turismo de massas, para designar as grandes movimentações turísticas atuais e o turismo cultural e de natureza, que conceptualizamos como turismo ambiental. Este enquadramento do debate foi muito redutor e levou a extremar as posições.

Mas hoje já não faz grande sentido, atendendo às mudanças de paradigma do mercado turístico internacional. A democratização e socialização da educação e da cultura e a evolução dos principais mercados do mundo resolveram a antiga oposição: O Turismo Cultural tornou-se um turismo de massas, tal como o Turismo de Natureza, na América como na Europa e na Ásia.

Na raiz desta mudança, sobretudo a transformação das “motivações” para a viagem turística e no “gosto” da classe média, que aqui analisámos, sobretudo a partir do estudo de caso do Mercado Ibérico, com incidência em Espanha, pela qualidade da sua informação estatística e dimensão internacional.

O que constitui recurso turístico é a paisagem cultural ( ou selvagem, onde a influência antrópica é menos evidente) , humanizada, que investigaremos a seguir. A sua leitura e interpretação é a base da criação do produto turístico e da sua primeira metamorfose de valor. É a “ecologia da paisagem” e a sua “metafísica”, que constituem a essência do recurso turístico, mas só a sua interpretação e leitura lhe confere um novo acréscimo de valor cultural e económico. A paisagem não é um livro aberto, inteligível empiricamente. A sua transformação em produto turístico passa pela sua legibilidade, que lhe confere valor de uso; é uma metamorfose que, no plano da economia gera valor, e é também um processo de literacia cultural, mediado

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

pela construção da linguagem de comunicação turística; o resultado deste processo altera a forma e a essência dos conceitos tradicionais de recurso e de produto turístico.

Os novos produtos turísticos, do turismo cultural e do turismo de natureza, como mercadorias que são, possuindo embora um valor acrescentado e de troca comparável às mercadorias comuns, comportam-se face à concorrência de um modo peculiar, que importa pôr em evidência. Cada novo turista ganha para o gosto por um determinado produto do turismo cultural ou de natureza, tenderá a procurar e consumir todos os produtos afins, isto é, visitar todos os outros museus, monumentos, parques naturais, etc.. Esta concorrência, pela diferenciação, gera complementaridade e redes de cooperação, em vez de exclusão do concorrente.

Com a revolução técnico-científica o centro da promoção turística para a cultura cibernética e, paradoxalmente, para o “passa palavra”, só que agora, em rede universal.

Atualmente  $a=f(p)$ , isto é, o alojamento (a) tornou-se uma variável económica dependente do património (p).

A generalidade das unidades hoteleiras, deixou de ser o polo de atração, tendendo a tornar-se dependente da existência na sua área funcional de mercado de valores patrimoniais conservados e acessíveis ao público.

São as Rotas e Circuitos do Turismo Cultural e de natureza (Turismo Ambiental) , integradas nos seus Destinos Turísticos, que geram as principais mais-valias, mas não são as estruturas que organizam essas Rotas e Circuitos, os museus, monumentos e parques, a recolher os maiores valores; a renda do turismo é recolhida externamente nas já referidas Cadeias de Valor. A incompreensão deste paradoxo económico é a causa do conflito histórico entre turismo e desenvolvimento, mas também a chave da sua superação, particularmente na nossa época, em que emerge um novo paradigma do turismo, que denominamos, turismo ambiental, isto é, turismo cultural, de natureza, em espaço rural, com novos produtos ligados ao mar e ao rio, uma gastronomia identitária e renovadas exigências ambientais de sustentabilidade, para todos os restantes produtos turísticos.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Butcher, J., 2009, *Against Ethical Tourism*, Tribe, J. (ed.) *Philosophical Issues in Tourism*, Channel View Publications, Bristol, pp. 244-260.
- Butler, R. W., 1980, *The Concept of a Tourist Area Cycle of Evolution: Implication for management of resources*, *Canadian Geographer*, Vol. 24(1), pp. 5-12.
- Carvalho, A.M. G., 1999. *Geomonumentos*. Conimbriga: Liga de Amigos de Conimbriga,
- Costa, C., 1996, *Towards the Improvement of the Efficiency and Effectiveness of Tourism Planning and Development at Regional Level: Planning, Organizations and Networks, The case of Portugal*. Tese de Doutoramento, Universidade de Surrey, Guildford.
- Costa, C., 2003. *Gestão empresarial do património turístico histórico-cultural através de redes de alojamento localizadas na Região Centro do país, projecto de investigação aplicada elaborado por C. Costa, UA, para uma parceria com a LAC/CEFOP (I&D)*.
- Dias, J., 1961, *Estudos de Antropologia, Volume I, Uma introdução histórica etnografia portuguesa*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Encuesta de Gastos Turísticos (EGATUR), Instituto de Estudios Turísticos.
- Movimientos Turísticos de los Españoles (FAMILITUR), Instituto de Estudios Turísticos.
- Fennell, D., 2009, *Ethics and Tourism*. in Tribe, J. (ed.) *Philosophical Issues in Tourism*, Channel View Publications, Bristol, pp. 211-226.
- Fennell, D. A. and Malloy, D. C., 2007, *Codes of Ethics of Tourism: Practice, Theory Synthesis*. Channel View Publications, Clevedon.
- ICOM, s. d., *ICOM Definition of a Museum* [<http://archives.icom.museum/definition.html>], (acesso em 3 de dezembro de 2011).
- Instituto de Estudios Turísticos [IET], 2011a, *Movimientos Turísticos de los Españoles (FAMILITUR)*(2007, 2008), [[www.iet.tourspain.es](http://www.iet.tourspain.es)], (acesso em 3 de dezembro de 2011).
- Instituto de Estudios Turísticos [IET], 2011b, *Encuesta de Gastos Turísticos (EGATUR)*, [[www.iet.tourspain.es](http://www.iet.tourspain.es)], (acesso em 3 de dezembro de 2011).
- Jamal, T., and Menzel, C., 2009, *Good Actions in Tourism*. In Tribe, J. (ed.) *Philosophical Issues in Tourism*, Channel View Publications, Bristol, pp. 227-243.
- Jonas, H., 1984, *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the technological Age*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Kuhn, T. S., 1962, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lakatos, M. (ed.), 1970, *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Larrère, C., 2006, *Éthiques de l'environnement, Multitudes*, Vol. 2006/1 (24), pp. 75-84.

## Critical Contribution to XXI Century Tourism Satellite Account and the Iberian market evolution

- Ferry, L, 1992. *Le Nouvel Ordre Écologique*, Paris: Grasset. (The New Ecological Order)
- Jonas, H, 1984. *The Imperative of Responsibility. In Search of an Ethics for the technological Age*. Chicago. Chicago & London, The University of Chicago Press.
- Larrère, C, 2007. *Éthiques de l'environnement*. Paris: Revue Multitudes (Ethics of the environment)
- Leopold, A, 1947. *A Sand County Almanac*. New York: Oxford University Press.
- Mcintosh, R.W., Goeldner, C. R., and Ritchie, J. R. B., 1995, *Tourism, Principles, Practices, Philosophies*, 7th edition, John Wiley & Son, New York.
- Ministerio de Medio Ambiente, s. d., *La Gestión en la Red de Parques Nacionales*. [<http://reddeparquesnacionales.mma.es>]
- Odum, E. P. , 2001. *Fundamentos da Ecologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 972-31-0158-X
- Raport d'Activité, 2011. Versailles
- Proença, R. , 1991. *Guia de Portugal*, vol.I. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Queirós, A., 2009, *Programa de Investigação sobre Turismo Cultural e de Natureza e desenvolvimento sustentável: Relatório Final*, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Queirós, A., 2003, *A Representação da Natureza e do Ambiente na Cultura Artística e Científica da Geração de 70*. Tese de doutoramento em Filosofia das Ciências, Centro de Filosofia da FLUL, Lisboa.
- Queirós, A., 2001, *Natureza e Ambiente. Representações na Cultura Portuguesa*. in Beckert, C. (coord.) *A evolução da crise ambiental. Visões premonitórias dos poetas e prosadores portugueses*. Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Queirós, António, 2007-2009. *Programa de Investigação sobre Turismo Cultural e de Natureza e desenvolvimento sustentável. Relatório Final*. Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI). Universidade de Aveiro (Research programme on Cultural and Nature Tourism and sustainable development)
- Queirós, A., 2013. In "Filosofia e Arquitectura da Paisagem. Um Manual." Coordenação de Adriana Veríssimo Serrão. "Turismo de paisagem". Edição CFUL. ISBN 978-989-8553-12-6
- Queirós, A., 2003. *A Representação da Natureza e do Ambiente na Cultura Artística e Científica da Geração de 70*. Tese de doutoramento em Filosofia das Ciências. Centro de Filosofia da FLUL, Lisboa. (The representation of nature and the environment in Artistic and scientific Culture of the generation of 70)
- Queirós, A., 2003. In *Revista Philosophica* nº 40. Departamento de Filosofia da FLUL. "Campos de Deméter: Da impossibilidade de separar a ciência, a ética e a estética na hermenêutica da paisagem". Págs. 69-94. 2012. ISSN: 0872-4784.
- Reagan, T., and Singer, P., 1989, *Animal Rights and Human Obligations*. Prentice Hall, New Jersey.
- Swarbrooke, J., 2002, *Sustainable Tourism Management*, CABI Publishing, New York.
- Schiller, F., 1997. *Textos Sobre o Belo, O Sublime e o Trágico*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.
- Schiller, F., 1997. *Sobre a Educação estética do Ser Humano numa série de cartas e outros textos*. Lisboa: Imprensa - Nacional Casa da Moeda,
- Singer, P., 1993, *Ética Prática*, Editora Martins Fontes, São Paulo.
- Spinoza, B., 1988. *Éthique. Texte original et traduction nouvelle par Bernard Pautrat*. Paris: Éditions du Seuil. ISBN 2-02-010362-1
- Soromenho-Marques, V. 1998. *O Futuro Frágil - Os desafios da crise global do ambiente*. Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Soromenho-Marques, V., 1994. *Regressar à Terra-Consciência Ecológica e Política de Ambiente*. Lisboa: Fim de Século Edições Lda,
- The International Ecotourism Society [TIES], 2011, *Ecotourism. Principles of Ecotourism*, [<http://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>]
- United Nations, 2002, *Report of the World Summit on Sustainable Development Johannesburg*, United Nations, New York.
- United Nations Conference on the Human Environment, 1972, *Action Plan for the Human Environment*. B.5. Development and Environment, United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm.
- United Nations Conference on Environment and Development, 1992, *Rio Declaration on Environment and Development*. A/CONF.151/26 (Vol. I), Rio de Janeiro.
- UNWTO. *Statistics & Economic Measurement of Tourism* [<http://www.world-tourism.org/>]
- UNWTO, 2001, *Global Code of Ethics for Tourism*, [[http://www.unwto.org/ethics/full\\_text/en/pdf/Codigo\\_Etico\\_Ing.pdf](http://www.unwto.org/ethics/full_text/en/pdf/Codigo_Etico_Ing.pdf)],
- UNWTO and UNEP, 2002, *World Ecotourism Summit: Final Report*, World Tourism Organization and the United Nations Environment Programme, Madrid.
- Vários, 2012. *Filosofia da Paisagem. Uma antologia*. Coordenação de Adriana Veríssimo Serrão. Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Ziffer, K. A., 1989, *Ecotourism: The Uneasy Alliance*, Conservation International, Washington DC.

## **ÁREA 5/AREA 5**

**ECONOMÍA AGRARIA, RECURSOS  
NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO  
AGRICULTURAL ECONOMICS, NATURAL  
RESOURCES AND CLIMATE CHANGE**

# *An investigation on crude oil production behavior of non-OPEC producer nations.*

**Niaz Bashiri Behmiri**

Department of Management and Economics, University of Beira Interior, Covilhã, Portugal.

**Jose R Pires Manso**

Department of Management and Economics, University of Beira Interior, Covilhã, Portugal.

e-mail: bashiri.niaz@gmail.com

Telephone: +351-911045972

## **Summary**

This study investigates the determinant factors that impact on crude oil production by non-OPEC producer nations. We develop a new crude oil production model and we examine it with applying ARDL bounds testing approach for cointegration and Granger causality test. We use quarterly data from 1980-2011 for the eight nations including Canada, China, Egypt, Mexico, Norway, Russian Federation, the United Kingdom, and the United States. Our multivariate model includes individual crude oil production as dependant variable, followed by real crude oil price, crude oil production by OPEC nations, investment needs, and crude oil proven reserves as explanatory variables of the model. The results indicate that, there is a long run cointegrating relationship between the variables for all the eight nations. Moreover, we concluded that each nation has different production behavior, that is based on their geographical location and their economic, political and social structures. Hence, there is not a unique set of explanatory variables that can be suggested as the determinant factors of non-OPEC producer nations.

*Key Words:* Crude oil production, non-OPEC, Cointegration, ARDL test, Time series.

*Thematic Area:* Agricultural, Natural resources and Climate Change Economics.



## 1. INTRODUCTION

Crude oil producers outside of OPEC contain almost 18.67% of the world's oil proven reserves. Among them, for instance, Russian Federation contains 5.6%, Libya 3.3%, Kazakhstan 3%, Canada 2.5%, the U.S 2.1%, China 1.1%, and Brazil 1% of the world's oil proven reserve, in 2009. Moreover, non-OPEC producer nations contain 55% of the world oil production. For instance, Russian Federation with 12.9% is the largest world oil producer; moreover, the U.S contains 8.5%, China 4.9%, Canada 4.1%, and Mexico 3.9% of the world crude oil production, in 2009, (BP, 2012). Consequently, the large share of non-OPEC producer nations provides them the power to effect on OPEC share of the world's oil production significantly and therefore they effect on OPEC's ability to influence on prices (Kaufmann, 1995). For instance, the second oil crisis which occurred in 1979-1980 encouraged non-OPEC producer nations to increase their production to obtain more benefits. In the same time, new oil resources that were discovered during 1970s were coming available. Therefore, OPEC faced an oversupply, and after 1980 crude oil prices began to a six years decline. As a result, oil market stability is achievable only through cooperation between OPEC and non-OPEC producer nations. For this reason, during the recent years several non-OPEC producer nations such as Mexico, Norway, Oman and Russian Federation, started to cooperate with OPEC and cut their production in order to stabilize the market and recover the oil price (OPEC, 2012).

Although most producers outside of OPEC can be considered as price takers; however, it is proved that economic models of non-OPEC production are mostly unreliable, as there is no simple relation between real oil prices and production by non-OPEC producer nations (Kaufmann and Cleveland 2001, Déés et al. 2007). For instance, between the end of World War II-1970, oil price declined but oil production of the US increased significantly. Conversely, between 1970-1985, price increased greatly, but production decreased (Déés et al., 2007). The same authors explain that these contradictions can be explained by various factors such as resource changes, economic and political situations and etc.

There are vast number of studies that developed econometrics models to examine crude oil production by OPEC nations (see Griffin 1985, Jones 1990, Suranovic 1993, Spilimbergo 2001, Ramcharan 2001 and 2002, Smith 2005, Kaufmann 2008, and Bremond 2012); however, there are few number of studies that attempted to propose a model to investigate crude oil production by non-OPEC producer nations. Among them, Griffin (1985) investigates crude oil production of non-OPEC producer nations through a competitive model in which individual production is a function of real crude oil price, and through a cartel model in which production is a function of real crude oil price and production by OPEC, using data for the period 1971-1982, and shows that competitive model cannot be rejected for ten nations and partial market sharing model cannot be rejected for eight nations from the eleven. Ramcharan (2002) updates the competitive model of Griffin (1985) with using data from 1973-1997, and shows that competitive model cannot be rejected for seven nations from the nine. Kaufmann (1991) assesses crude oil production between 1938-1999, with applying a method that combines curve fitting and econometrics models. In this study, the author examines economic, geological, and institutional determinant factors of oil production for the lower 48 states of the US.

In his model, individual crude oil production is a function of annual rate of individual crude oil production, real oil price, and dummy variables specific for each nation. Dées et al. (2007) update Kaufmann's study with using quarterly data between 1984-2002 rather than annual data and for all non-OPEC crude oil producer regions in the world in addition to the lower 48 states of the US. The result indicates that crude oil price is positively correlated with production for all the nine non-OPEC producer regions, which confirms competitive model. To the best of our knowledge, there is no more considerable study, which examines production behavior of non-OPEC producer nations.

With respect to the important role of non-OPEC producer nations, there is a lack of studies that investigate determinant factors that impact crude oil production by these nations. In this study, we attempt to examine determinant factors of crude oil production by non-OPEC producer nations through developing a novel multivariate econometrics model, which contains both quantitative and qualitative factors. For this purpose, we extend an initial target revenue model that is proposed by Griffin (1985)<sup>1</sup>. Our model includes more quantitative and qualitative factors than Griffin's model and minimizes the problem of omitted variable bias. We applied quarterly data from 1980 to 2011. In order to empirical examination of our model, we perform two unit root tests with allowing for one structural break in the time series, Zivot and Andrews (1992) and Perron (1997) unit root tests. Then we apply Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach for cointegration that is proposed by Pesaran and Shin (1999) and Pesaran et al. (2001) to estimate cointegration relationship between the variables. Furthermore, long run elasticity and Granger causality between the variables are examined.

Our contribution to the Griffin's (1985) study are: (a) we include two new variables to his target revenue model, one is crude oil production by OPEC nations, which represents market sharing behavior of non-OPEC producer nations, and another one is crude oil proven reserves. Therefore, our multivariate model includes individual crude oil production by each non-OPEC producer nation, real crude oil price, crude oil production by OPEC nations, investment needs, and crude oil proven reserves. (b) We include a set of qualitative factors that impact crude oil production exogenously, including political, economic and natural events, such as revolution, economic crisis, and oil spills as dummy variables of the model. (c) In order to avoid spurious regression for non stationary variables, we eliminate stochastic trends to produce stationary residuals, with performing ARDL bounds testing approach for cointegration. (d) And we use data for the most recent period than the previous studies.

The rest of this paper has the following structure: section 2 describes structure of the proposed model; section 3 analyzes data, methodology and empirical results; and section 4 presents the conclusion.

## 2. Structure of the model

In this study, we develop a crude oil production function for non-OPEC producer nations. For this purpose, we extend the target revenue model that proposed by

---

<sup>1</sup> In the Griffin's study, the author applied target revenue model only to examine the production behaviour of OPEC member nations.

Griffin (1985) for OPEC nations. In this model, the author specifies a target revenue model as below:

$$I_{it} = P_t Q_{it} \quad i=1, \dots, n \quad t=1, \dots, T \quad (1)$$

Where  $I_{it}$ ,  $P_t$  and  $Q_{it}$  represent investment needs, crude oil price, and crude oil production by individual country  $i$ , respectively. Then Griffin (1985) assumes that oil prices and investment needs are exogenous to oil production and takes logarithms from the both sides:

$$\ln Q_{it} = \alpha_i + \gamma_i \ln P_t + \delta_i \ln I_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Where  $\varepsilon_{it}$  is the error term. Griffin (1985) states that, for given crude oil price, if investment needs increase, production increases proportionally ( $\delta_i = 1$ ) and for given investment needs, if price increases, production decreases proportionally ( $\gamma_i = -1$ ), that represents strict version of target revenue theory. If with increasing investment needs production increases but not proportionally ( $\delta_i > 0$ ) and with increasing of price, nations produce beyond their investment needs ( $\gamma_i < 0$ ), then there is an evidence for partial version of target revenue model.

Subsequently, our modification to Griffin (1985) model is including the two explanatory variables to equation (2), the first one is crude oil production by OPEC member nations and the second one is oil proven reserves by each nation. Furthermore, we include a series of exogenous variables specific for each country, as dummy variables. Our model is given by equation (3):

$$\ln Q_{it} = \alpha_i + \gamma_i \ln P_t + \delta_i \ln I_{it} + \partial_i \ln Q_t^O + \phi_i \ln RE_{it} + \theta D_{it} + \phi_{it} \quad (3)$$

Where  $\phi_{it}$  is the error term and  $Q_t^O$ ,  $RE_{it}$  and  $D_{it}$  represent the whole crude oil production by OPEC nations, crude oil proven reserves by individual nation  $i$ , and dummy variables for each nation  $i$ , respectively.

In this model, we include the most important quantitative factors that may affect crude oil production of non-OPEC producer nations. Furthermore, crude oil market is strongly correlated with qualitative factors. Consequently, we include significant exogenous events that may impact crude oil production of non-OPEC producer nations. Qualitative factors contain political, economic and natural events, such as revolution, economic crisis, and oil spills are included to the models as dummy variables. Hence, in compare with the existing non-OPEC production models that have proposed until now (such as Griffin 1985 and Ramcharan (2002)) we propose

a model that minimizes the problem of omitted variable bias significantly and increases the possibility of existing cointegration relationship between the variables.

### 3. Data, methodology and empirical results

#### 3.1. Data description

We apply quarterly data for the eight non-OPEC crude oil producer nations including Canada, China, Egypt, Mexico, Norway, Russian Federation, the United Kingdom, and the United States, from the first quarter of 1980 to the last quarter of 2011. Our multivariate model includes individual crude oil production by each non-OPEC producer nation ( $\ln Q$ ), real crude oil price ( $\ln P$ ), total crude oil production by OPEC nations ( $\ln Q^o$ ), investment needs ( $\ln I$ ), and crude oil proven reserves ( $\ln RES$ ). Data for individuals non-OPEC and the whole OPEC productions in thousand barrels per day are obtained from Monthly Energy Review (2012), real crude oil price<sup>2</sup> data in US dollar and data for crude oil proven reserves are obtained from EIA<sup>3</sup> (2012), real fixed capital formation data in constant 2000 US dollar is used as the proxy for investment needs, which is obtained from WDI<sup>4</sup> (CD-ROM, 2012)<sup>5</sup>. All values of the variables are converted in natural logarithm. Table 1 shows statistical description of the variables.

Table 1  
Statistical description of the variables

Country	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Dev
Canada					
$\ln Q$	7.52	7.5	8.02	6.89	0.24
$\ln I$	24.13	24.01	24.69	23.64	0.33
$\ln P$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51
$\ln Q^o$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$\ln RES$	2.72	1.91	5.19	1.54	1.55
China					
$\ln Q$	8	8.01	8.33	7.6	0.19
$\ln I$	24.86	24.96	26.68	23.11	1.08
$\ln P$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51

<sup>2</sup> Real crude oil price is an average imported crude oil price to the U.S.A.

<sup>3</sup> Energy Information Administration.

<sup>4</sup> WDI 2012- World Development Indicators- World Bank.

<sup>5</sup> Data for crude oil price, the rest of OPEC production, and individual productions are deseasonalized.

$LnQ^{\circ}$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnQ$	1.64	1.69	1.72	1.38	0.14
Egypt					
$LnQ$	6.6	6.63	6.85	6.25	0.18
$LnI$	22.2	22.19	22.88	21.66	0.33
$LnP$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51
$LnQ^{\circ}$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnRES$	-0.06	-0.07	0.45	-0.32	0.18
Mexico					
$LnQ$	7.93	7.91	8.17	7.47	0.13
$LnI$	23.89	23.87	24.48	23.37	0.34
$LnP$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51
$LnQ^{\circ}$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnRES$	2.05	2.45	2.65	0.95	0.62
Norway					
$LnQ$	7.44	7.68	8.13	5.48	0.66
$LnI$	22.69	22.58	23.19	22.33	0.26
$LnP$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51
$LnQ^{\circ}$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnRES$	0.77	0.77	1.3	0.31	0.23
Russia					
$LnQ$	8.98	9.08	9.19	8.66	0.19
$LnI$	23.5	23.49	24.04	22.88	0.4
$LnP$	4.36	4.3	5.3	3.25	0.55
$LnQ^{\circ}$	10.29	10.31	10.39	10.14	0.06
$LnRES$	2.62	2.7	2.7	2.49	0.1
The UK					
$LnQ$	7.59	7.64	7.92	6.92	0.24
$LnI$	24.66	24.61	25.15	24.06	0.31
$LnP$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51
$LnQ^{\circ}$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnRES$					
The US					
$LnQ$	8.5	8.77	9.11	8.44	0.19
$LnI$	26.55	26.55	27.05	25.95	0.35
$LnP$	4.31	4.16	5.3	3.26	0.51

$LnQ^a$	10.1	10.15	10.39	9.5	0.22
$LnRES$	1.78	1.74	2	1.56	0.11

Note: Std. Dev indicates standard deviation.

Furthermore, global economic crisis (2008Q1-2009Q2) is included to the production models of Canada, Mexico, Norway, Russian Federation, the UK and the US; Asian economic crisis (July 1997-October 1998) is included to the production model of China; Oil spills are included to the production models of China (1997Q3-1998Q4) and Mexico (2010Q2-2010Q4), and revolution (2011Q1-2011Q4) and government decision (1985Q3-1986Q3) are included to the production model of Egypt, respectively, as dummy variables.

### 3.2. Unit root tests

ARDL bounds testing approach for cointegration is valid even if the variables orders of integration are not equal; nonetheless, they should not be greater than one. The critical values provided by [Pesaran et al. \(2001\)](#) are calculated according to the  $I(0)$  and  $I(1)$  orders of integration and they cannot be used if for example the order of integration of one of the variables is  $I(2)$ . Therefore, before applying ARDL approach, it is necessary to perform unit root test in order to specify the order of integration of the variables. The common problem with usual unit root tests such as the ADF (Dickey -Fuller) or the PP (Phillips-Perron) is that, they do not allow for structural break. [Perron \(1989\)](#) shows that if a break occurs as a result of an exogenous shock, then the power to reject the unit root decreases when the stationary alternative is true and the structural break is ignored. In order to solve this problem, we employ two unit root tests with allowing for one structural break in the time series. The first one is the [Zivot and Andrews \(1992\)](#) and the second one is the [Perron \(1997\)](#) unit root tests. Both tests proceed with three models to test for a unit root. Model A, which allows for one break in the level of the series; model B, which allows for one break in the slope of the trend; and model C, which allows for one break both in the level and in the slope of the trend of the series. Table 2 is the results from model C.

#### Unit root tests results

	Z-A				Perron			
	Level	B-P	F-D	B-P	Level	B-P	F-D	B-P
	-5.7*	198-Q1	-5.6*	1986-Q2	-4.7	1989-Q2	-17.4*	1989-Q2
	-4.2	1991-Q1	-5.3**	1989-Q2	-4.1	1990-Q4	-12.3*	1990-Q4
	-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	1996-Q4
	-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	2000-Q4

-68.3*	2003-Q1	-12.3*	2003-Q1	-68.5*	2002-Q4	-153.3*	20
-6.63*	1987-Q4	-13.54*	1985-Q3	-6.57*	1987-Q3	-13.5*	19
-4.8***	198-Q1	-12.5*	1991-Q1	-4.8	1988-Q4	-12.5*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-4.1	2003-Q1	-11.8*	2003-Q1	-4.1	2002-Q4	-13.5*	20
-3.1	1986-Q4	-7.9*	2006-Q4	-4.4	1986-Q3	-10.2*	19
-3.3	1991-Q1	-12.56*	1993-Q3	-3.3	1990-Q4	-12.5*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-7.3*	1995-Q1	-11.5*	1995-Q1	-7.3*	1994-Q4	-16.4*	19
-5.0***	2002-Q4	-7.6*	1996-Q1	-5.7**	1995-Q4	-21.8*	19
-	-	-11.4*	1996-Q1	-3.9	1985-Q1	-13.1*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-2.1**	2000-Q1	-8.2*	2000-Q1	-4.2	1999-Q4	-10.0*	20
-5.5*	2003-Q2	-5.1**	2004-Q4	-5.1	2003-Q2	-8.3*	20
-5.0***	2007-Q1	-9.0*	2008-Q3	-4.9	2006-Q4	-9.0*	20
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-	-	-8.5*	2003-Q3	-	-	-	-

-3.1	1995-Q4	-9.0*	1986-Q3	-4.5	1986-Q2	-16.6*	19
-4.4	1989-Q1	-11.9*	1993-Q1	-4.4	1988-Q4	-12.2*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-2.8	1997-Q1	-8.7*	1992-Q2	-2.8	1996-Q4	-8.9*	19
-3.7	1993-Q3	-14.3*	1991-Q3	-3.7	1993-Q2	-14.3*	19
-3.6	2006-Q1	-12.1*	1988-Q3	-3.6	2005-Q4	-12.4*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-5.4**	1987-Q1	-6.0*	1989-Q1	-5.3*	1986-Q4	-6.93*	19
-3.7	2005-Q3	-15.8*	2006-Q1	-3.7	2005-Q2	-18.6*	20
-3.0	2004-Q1	-12.3*	1992-Q1	-3	2003-Q4	-12.3*	19
-3.4	1997-Q4	-8.5*	1999-Q2	-3.4	1996-Q4	-8.4*	19
-3.9	1998-Q4	-8.4*	1985-Q4	-5.29***	2000-Q4	-16.2*	19
-3.4	1991-Q1	-11.5	2006-Q1	-3.4	1990-Q4	-11.6	1

values are t-statistics.

icates Zivot and Andrews (1992) unit root test.

ndicates Perron (1997) unit root test.

icates break points.

icates first differences.

indicate statistical significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

The results from [Zivot and Andrews \(1992\)](#) indicate that: for Norway and the US all the variables have unit root in their levels and they are stationary in their first differences, or they are  $I(1)$ ; however, in the rest of the countries the orders of integration of the variables are a combination of  $I(0)$  and  $I(1)$ . Furthermore, the results from [Perron\(1997\)](#) represent that: for all the eight countries, the variables have mixed orders of integration,  $I(0)$  and  $I(1)$ . Hence, we are not able to apply the common cointegration approaches such as [Engle and Granger \(1987\)](#), [Johansen](#)



(1988) and Johansen and Juselius (1990). As these approaches are efficient only if all the variables are stationary in their first differences and have the same orders of integration, or they are  $I(1)$ .

### 3.3. The ARDL bounds testing approach for cointegration

As the unit root tests results show, the variables orders of integration are a combination of zero  $I(0)$  and one  $I(1)$ , then Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach for cointegration that is proposed by Pesaran and Shin (1999) and Pesaran et al. (2001) is the only appropriate approach to examine the long run relationship between the series. This approach has various advantages to the approaches such as Engle and Granger (1987), Johansen (1988) and Johansen and Juselius (1990). For instance, it provides better small sample properties than the other approaches (Narayan, 2005), it is an efficient estimator even if some variables are endogenous, it allows the variables to have different optimal lags, it uses a single reduced form equation, and there is no need all the variables have the same order of integration (Acaravci and Ozturk, 2010); moreover, both the short and the long run relationship can be simultaneously estimated (Wolde-Rufael, 2010).

In the first step, an ARDL model uses the lagged values of the dependent variable, and the lagged and the simultaneous values of the independent variables, to examine the existence of the long run relationship between the variables. For this purpose, in this study the ARDL estimates the following unrestricted error correction regression:

$$\begin{aligned} \Delta \ln Q_{it} = & \alpha_{1iQ} + \sum_{m=1}^{n1} a_{1imQ} \Delta \ln Q_{t-m} + \sum_{m=0}^{n2} b_{1imQ} \Delta \ln P_{t-m} + \\ & \sum_{m=0}^{n3} c_{1imQ} \Delta \ln I_{t-m} + \\ & \sum_{m=0}^{n4} d_{1imQ} \Delta \ln Q_{t-m}^0 + \sum_{m=0}^{n5} e_{1imQ} \Delta \ln RES_{t-m} + \partial_{1iQ} \ln Q_{t-1} + \partial_{2iQ} \ln P_{t-1} + \\ & \partial_{3iQ} \ln I_{t-1} + \partial_{4iQ} \ln Q_{t-1}^0 + \partial_{5iQ} \ln RES_{t-1} + \varepsilon_{1it} \end{aligned} \quad (4)$$

Where  $\varepsilon_{1it}$  is the error term and  $\Delta$  is the first difference operator,  $i=1, \dots, 8$  and  $m$  is the lag length. The appropriate lag length selection is based on the Akaike Information Criterion (AIC), the Schwartz Bayesian Criterion (SBC) and the R-BAR squared Criterion. In order to perform bounds test to examine the existence of a cointegration relationship between the variables, we apply a joint F-test for the lagged levels of the variables. The null hypothesis is based on no cointegration relationship between the variables as  $H_0 = \partial_{1iQ} = \partial_{2iQ} = \partial_{3iQ} = \partial_{4iQ} = \partial_{5iQ} = 0$ , against the alternative hypothesis that  $H_1 = \partial_{1iQ} \neq \partial_{2iQ} \neq \partial_{3iQ} \neq \partial_{4iQ} \neq \partial_{5iQ} \neq 0$ . Two sets of critical  $F$  values are provided by Pesaran and Shin (1999) and Pesaran et al. (2001). One set assumes that all the variables are  $I(0)$  and another assumes that all are  $I(1)$ . According to the Pesaran et al. (2001) bounds testing approach, if the F-statistic falls above the upper critical bounds value, the null of no cointegration is rejected, regardless of the series orders of integration. Alternatively, if the F-statistic falls below the lower critical bounds value, then the null hypothesis is not rejected, regardless of the orders of integration of the variables. However, if the F-statistics falls between the

lower and upper bounds values, the result is inconclusive, unless we know whether the series are  $I(0)$  or  $I(1)$ .

Furthermore, our estimated ARDL models passed diagnostic tests for serial correlation, which indicate evidences of no serial correlation in all the models; nonetheless, as the variables don't have the same orders of integration, discovering heteroscedasticity is normal. The results are reported in table 3.

Table 3

### ARDL models and bounds F-test for cointegration

	Models	F-statistics	Serial correlation(p-value)
Canada	(2,3,5,5,3)	7.4*	0.15
China	(4,2,0,0,4)	5.28**	0.81
Egypt	(2,2,2,1,3)	7.67*	0.17
Guatemala	(2,0,3,5,1)	4.74**	0.27
Italy	(4,2,4,3)	7.19*	0.15
Japan	(1,0,0,2,0)	5.42**	0.95
USA	(1,0,0,0,0)	4.84**	0.22
UK	(2,2,0,0,1)	5.35**	0.43
	$I(0)$	$I(1)$	
Critical values at 1%	3.063	4.084	
Critical values at 5%	3.539	4.667	
Critical values at 10%	4.617	5.786	

Notes: F is the ARDL cointegration test.

Critical values are taken from Pesaran et al (2001).

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

The results from ARDL bounds testing approach represent that, for all the eight nations, there is a cointegration relationship between the variables. Hence, in the second step, we complement the long run estimation in order to obtain the long run coefficients of the variables within the ARDL approach. The results are shown in table 4.

### Long run coefficients using ARDL approach

	$\ln P$	$\ln I$	$\ln Q^o$	$\ln R$
	0.05(1.74)***	-0.17(-1.45)	-0.19(-2.19)**	0.0
	-0.09(-3.52)*	0.06(0.63)	-0.31(-2.14)**	-0.1

	-0.27(-3.39)*	0.11(0.47)	-1.34(-2.74)*	0.3
	-0.05(-0.46)	-0.4(-0.85)	1.55(1.69)***	-0.0
	-0.7(-4.27)*	-1.1(-1.86)***	0.19(0.26)	-
	-0.03(-0.36)	0.81(2.10)**	1.09(1.52)	0.0
edom	-0.44(-5.65)*	-0.35(-0.86)	0.58(1.46)	0.5
es	0.009(0.34)	-0.25(-3.35)*	-0.32(-3.21)*	0.2

tistic values are in parenthesis.

icate statistical significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

The results show that:

#### *Real crude oil price*

There is a positive long run relationship from crude oil price to production for Canada, with elasticity of 0.05%. And there is a negative long run relationship from crude oil price to production for China, Egypt, Norway and the UK, with elasticity of -0.9%, -0.27%, -0.70% and -0.44%, respectively. Moreover, the sign of the long run relationship from crude oil price to production for Mexico and Russian Federation is negative and for the US is positive but they are not statistically significant. According to the [Griffin's \(1985\)](#) competitive model, with respect to equation 3, the countries confirm competitive behavior if ( $\gamma_i > 0$ ) and they represent cartel behavior if ( $\gamma_i < 0$ ). Consequently, our results represent that for the four countries, China, Egypt, Norway and the UK, there is an evidence for cartel behavior, and only Canada shows competitive behavior. In compare with other studies, our results are in contrast with [Griffin \(1985\)](#) that shows competitive behavior for ten nations from the eleven, with [Ramcharan \(2002\)](#) who indicates competitive behavior for seven nations from the nine and with [Dées et al. \(2007\)](#) that find competitive behavior for all the nine regions under study. Among the above studies, competitive model is dominant between non-OPEC producer nations; however, in our study four nations from the eight show cartel behavior and only one nation represents competitive behavior. These contradictory results can be due to various reasons. The first reason is the difference time span of our study with others. As in the recent years a general consensus appeared based on that oil market stability is achievable only through cooperation between OPEC and non-OPEC producer nations, for this reason, during the recent years several non-OPEC producer nations including Mexico, Norway, Oman, and Russian Federation started to cooperate with OPEC and cut their production in order to stabilize the market and recover the oil price ([OPEC, 2012](#)). For instance, during 1998, reduction of crude oil price caused that non-OPEC producers, specifically Mexico and Norway, cooperate with OPEC and restrict their production. Another reason can be explained through target revenue theory. According to the [Griffin's \(1985\)](#) target revenue model explanation, based on equation 3, for given crude oil price, an increase in investment needs leads to a proportionate increase in production ( $\delta_i = 1$ ), and for given investment needs, an increase in crude oil price leads to a proportionate cutback in crude oil production ( $\gamma_i = -1$ ), which represent the strict version of target revenue model. Nevertheless, he considered partial version of target revenue model as well

( $\delta_i > 0$  or  $\gamma_i < 0$ ). This theory can be true, even if an increase in crude oil price is more than increase in investment needs of a nation; in this case, increase in crude oil price leads to a reduction in production. As the conclusion, we can explain the reason why in some non-OPEC producer nations there is a negative long run affect from crude oil price to production, as some non-OPEC producer nations follow target revenue theory and they produce up to the level that they become able to provide their investment needs and in the case of increase in crude oil price, they cutback their production.

#### *Investment needs*

There is a negative long run relationship from investment needs to production for Norway and the US, with elasticity of -1.1% and -0.25%, respectively. And there is a positive long run relationship from investment needs to production for Russian Federation with elasticity of 0.81%. According to the [Griffin \(1985\)](#) target revenue thoery that is explained above, for given crude oil price we find evidences of target revenue model for the three countries. Moreover, for given investment needs, we find evidences of target revenue model for the four countries. As the conclusion, there is evidences for target revenue model for six nations from the eight, including China, Egypt, Norway, Russian Federation, the UK, and the US. Therefore, in our opinion there is relatively strong evidence for existance of target revenue model among non-OPEC producer nations. To the best of our knowledge, there is not any published paper in peer-reviewed journals that examines target revenue theory or impact of investment needs on crude oil production among non-OPEC producer nations, and all the previous studies on this issue considered OPEC member nations; hence, this is a contribution of our study.

#### *OPEC production*

There is a negative long run relationship from OPEC production to individual productions for Canada, China, Egypt, and the US, with elasticity of -0.19%, -0.31%, -1.34%, and -0.32%, respectively. And there is a positive long run relationship from OPEC production to individual production for Mexico, with elasticity of 1.55%. Moreover, the signs of OPEC production relationship with individual productions are positive for Norway, Russian Federatio, and the UK; however, they are not statistically significant. Based on equation 3, [Griffin \(1985\)](#) proposed the market sharing behavior as a form of cartel model under three conditions: a) constant market sharing behavior ( $\partial_i = 1, \gamma_i = 0$ ); b) market sharing behavior ( $\partial_i = 1, \gamma_i > 0$  or  $\gamma_i < 0$ ); and partial market sharing behavior ( $\partial_i > 0, \gamma_i > 0$  or  $\gamma_i < 0$ ). With respect to this information, our results indicate that, there is evidences for partial market sharing bahaviour for the five nations including Canada, China, Egypt, Mexico, and the US. In compare with other studies, our results are close to [Griffin \(1985\)](#), which shows that partial market sharing model cannot be rejected for eight nations from the eleven.

#### *Proven reserves*

There is a positive long run relationship from proven reserves to production for Egypt and the UK, with elasticity of 0.38% and 0.52%, respectively. Nevertheless,

for the other nations this relationship is not statistically significant<sup>6</sup>. Hence, there is not a strong evidence that indicates proven reserves impacts production of non-OPEC producer nations. To the best of our knowledge, there is not any published paper in peer-reviewed journals that examines impact of proven reserves on crude oil production among non-OPEC producer nations, and this is another contribution of our study.

The results present that, there is not a consensus regarding to production behaviour of non-OPEC producer nations. This conclusion is not unexpected. [Kaufmann et al. \(2008\)](#) stated that, there is no reason we expect a simple model can explain the production decision of OPEC member nations as members of an international organization that contains independent countries. This explanation is true for non-OPEC producer nations as well, as they have wide diversity of geographical location, and economic, political, and social structures. Although, the goal of this study is to specify determinant factors for crude oil production by each non-OPEC nation producer as much as possible, the results can be summarized as bellow:

Table 5	
Country	Production determinant factors
Canada	Price, OPEC production
China	Price, OPEC production
Egypt	Price, OPEC production, Proven reserves
Mexico	OPEC production
Norway	Price, Investment needs
Russia	Investment needs
The UK	Price, proven reserves
The US	Investment needs, OPEC production

### 3.4. *The Granger causality*

Given that the variables are cointegrated, there is a long run relationship between them, where crude oil production is the dependent variable. The existence of cointegrating relationship among the variables confirms the existence of causality relationship among them at least in one direction, but it does not specify the direction of this causality ([Engle and Granger, 1987](#)). In the third step, Granger causality test is accomplished to examine whether the explanatory variables Granger cause crude oil production or not. To achieve this goal, we estimate a Vector Error Correction Model (VECM) within the ARDL framework. In the case of our study, the Granger causality test will be done through equation 5:

---

<sup>6</sup> We exclude proven reserves from the production model of Norway, as there is co-linearity between proven reserves and other variables.

$$\Delta \ln Q_{it} = \alpha_{2iQ} + \sum_{m=1}^{n1} a_{2imQ} \Delta \ln Q_{t-m} + \sum_{m=0}^{n2} b_{2imQ} \Delta \ln P_{t-m} + \sum_{m=0}^{n3} c_{2imQ} \Delta \ln I_{t-m} + \sum_{m=0}^{n4} d_{2imQ} \Delta \ln Q_{t-m}^O + \sum_{m=0}^{n5} e_{2imQ} \Delta \ln RES_{t-m} + \phi_i ECT_{t-1} + \varepsilon_{2it} \quad (5)$$

Where  $ECT_{t-1}$  is the error correction term and  $\phi_i$  is the coefficient of error correction term, which indicates how quickly the variables converge to the equilibrium, and it should be statistically significant with negative sign. The short run causality is determined by the statistical significance of Chi-squared through a Wald test, based on the null hypothesis  $H_0 : b_{2imQ} = c_{2imQ} = d_{2imQ} = e_{2imQ} = 0$  and alternative as  $H_1 : b_{2imQ} \neq 0, H_1 : c_{2imQ} \neq 0, H_1 : d_{2imQ} \neq 0$  and  $H_1 : e_{2imQ} \neq 0$  for all  $i$  in equation 5. The long run causality is determined by the statistical significance of ECT with using  $t$ -statistics. The estimated results are presented in table 6.

Table 6

Granger causality test results for non-OPEC countries

Countries	Short run				Long run
	dlnOP	dlnINV	dlnOPEC	dlnRES	ECM
	Chi-squares				t-statistics
Canada	6.79***	15.31*	22.85*	8.33**	-0.46(-4.66)
China	6.56**	0.42	7.26*	14.34*	-0.16(-3.78)
Egypt	3.86	1.74	29.14*	6.02	-0.13(-2.89)
Mexico	0.19	28.40*	17.35*	2.71***	-0.10(-2.31)
Norway	11.23*	2.77	17.09*	-	-0.17(-2.41)
Russia	0.14	4.19	6.33**	0.03	0.07(1.93)*
United Kingdom	12.04*	0.88	2.82***	10.46*	-0.15(-3.56)
United States	3.66	10.32*	8.86*	0.88	-0.26(-3.64)

Note: t-statistic values are in parenthesis.

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

According to the equation 5, we investigated the short and long run sources of causation which suggest the following results:

#### *The short run causations*

The Chi-squared statistics of the Wald test suggest that in the short run: a) crude oil price Granger causes production for Canada at 10% , China at 5%, and Norway and the UK at 1% levels of significance. b) Investment needs Granger causes production for Canada, Mexico, and Norway at 1% level of significant. c) OPEC production Granger causes individual production for all nations at 1% level of significance, except Russian Federation with 5% and the UK with 10% levels of

significance. And d) proven reserves Granger causes production for Canada at 5%, China and the UK at 1%, and Mexico at 10% levels of significance.

#### *The long run causations:*

Furthermore, the t-statistics of the ECTs show that in the long run, in all of the eight nations, there is causality relationship running from crude oil price, investment needs, OPEC production and proven reserves to individual crude oil productions at 1%, 5%, and 10% levels of significance.

## **4. Conclusion**

In this study, we investigated determinant factors that impact on crude oil production by non-OPEC producer nations. For this purpose, we extend an initial target revenue model that is proposed by [Griffin \(1985\)](#). Our contribution to the Griffin's study are: (a) we include two new variables to the Griffin's target revenue model, one is crude oil production by OPEC nations, which represents market sharing behavior of non-OPEC producer nations, and another one is crude oil proven reserves. (b) We include a set of qualitative factors that impact crude oil production exogenously, including political, economic and natural events, such as revolution, economic crisis and oil spills, as dummy variables of the model. (c) In order to avoid spurious regression for non stationary variables, we eliminate stochastic trends to produce stationary residuals, with performing ARDL bounds testing approach for cointegration. (d) And we use data for the most recent period than the previous studies.

Therefore, our multivariate model includes individual crude oil production by each non-OPEC producer nation as dependant variable, followed by real crude oil price, crude oil production by OPEC nations, investment needs, and crude oil proven reserves as explanatory variables of the models. We apply quarterly data from the first quarter of 1980 to the last quarter of 2011, for the eight non-OPEC crude oil producer nations including Canada, China, Egypt, Mexico, Norway, Russian Federation, the United Kingdom, and the United States. Then we apply Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach for cointegration that is proposed by [Pesaran and Shin \(1999\)](#) and [Pesaran et al. \(2001\)](#) to estimate cointegration relationship between the variables. Furthermore, long run elasticity and Granger causality between the variables are examined.

The results indicate that, there is a long run cointegrating relationship between the variables for all the eight nations. Moreover, in the long run; for Canada and China, crude oil price and OPEC production are determinant factors of production; for Egypt, crude oil price, OPEC production and proven reserves are determinant factors; for Mexico, only OPEC production is determinant factor; for Norway crude oil price and investment needs are determinant factors; for Russian Federation, investment needs is determinant factor; for the UK crude oil price and proven reserves are determinant factors; and for the US, investment needs and OPEC production are determinant factors of production. In summary, There is not enough evidence to confirm competitive behavior; however there are evidences to confirm cartel behavior among non-OPEC producers; moreover, target revenue theory and market sharing behavior can be confirmed strongly.



Furthermore, the results from Granger causality test indicate that; in the short run, for Canada all the variables Granger cause production; for China and the UK all the variables except investment needs Granger cause production; for Egypt and Russian Federation only OPEC production Granger cause production; for Mexico all the variables except crude oil price Granger cause production; for Norway crude oil price and OPEC production Granger cause production; and for the US investment needs and OPEC production Granger cause production. Moreover, in the long run, in all the countries, explanatory variables Granger cause production. The conclusion is that, there is not a consensus regarding to the non-OPEC producer nations' behaviour. This conclusion is not unexpected, as they have wide diversity of geographical location, and economic, political, and social structures, which lead them to follow their own crude oil production policies.

## REFERENCES

- Acaravci, A.; Ozturk, I. (2010): On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe. *Energy*, 35, 5412–5420.
- Brémond, V.; Hache, E.; Mignon, V. (2012): Does OPEC stillexist as a cartel? An empirical investigation. *Energy Economics*, 34, 125–131.
- BP. (2012): Statistical Review of World Energy.
- Dees, S.; Karadeloglou, P.; Kaufmann, R.K.; Sanchez, M. (2007): Modelling the world oil market: assessment of a quarterly econometric model. *Energy Policy*, 35, 178–191.
- Engle, R.F.; Granger, C.W.J. (1987): Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometric*, 55, 251–276.
- Griffin, J.M. (1985): OPEC behavior: a test of alternative hypotheses. *American Economic Review*, 75, 954–963.
- Johansen, S. (1988): Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231–254.
- Johansen, S.; Juselius, K. (1990): Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169–210.
- Jones, C.T. (1990): OPEC behavior under falling prices: implications for cartel stability. *The Energy Journal*, 11, 117–129.
- Kaufmann, R.K. (1991): Oil production in the lower 48 states: reconciling curve fitting and econometric models. *Resources and Energy*, 13, 121–127.
- Kaufmann, R.K. (1995): A model of the world oil market for Project LINK: Integrating economics, geology and politics. *Economic Modelling*, 12, 165–178.



Kaufmann, R.K.; Cleveland, C.J. (2001): Oil production in the lower 48 states: economic, geological, and institutional determinants. *The Energy Journal*, 22, 27–49.

Kaufmann, R.K.; Dees, S.; Karadeloglou, P.; Sa´nchez, M. (2004): Does OPEC matter? An econometric analysis of oil prices. *The Energy Journal*, 25, 67–90.

Kaufmann, R.K.; Bradford, A.; Belanger, L.H.; McLaughlin, J.P.; Miki, Y. (2008): Determinants of OPEC production: Implications for OPEC behavior. *Energy Economics*, 30, 333–351.

Narayan, P.K. (2005): The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37, 1979–1990.

OPEC, (2012): Do non-OPEC oil producers support market stability?

OPEC, (2010): annual report.

Perron, P. (1989): The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57, 1361–1401.

Pesaran, H.M.; Shin, Y. (1999): Autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis. In: Storm S, editor. *Econometrics and economic theory in the 20th century: the Ragnar Frisch centennial symposium*. Cambridge University Press, Chapter 11.

Pesaran, M.H.; Shin, Y.; Smith, R.J. (2001): Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.

Ramcharran, H. (2001): OPEC's production under fluctuating oil prices: further test of the target revenue theory. *Energy Economics*, 23, 667–681.

Ramcharran, H. (2002): Oil production responses to price changes: an empirical application of the competitive model to OPEC and non-OPEC countries. *Energy Economics*, 24, 97–106.

Smith, J.L. (2002): Inscrutable OPEC? Behavioral Tests of the Cartel Hypothesis. *Centre for Energy and Environmental Policy Research*.

Spilimbergo, A. (2001): Testing the hypothesis of collusive behaviour among OPEC members. *Energy Economics*, 23, 339–353.

Suranovic, S.M. (1993): Does a target-capacity utilization rule fulfill OPEC's economic objectives?. *Energy Economics*, 15, 271–279.

Wolde-Rufael, Y. (2010): Bounds test approach to cointegration and causality between nuclear energy consumption and economic growth in India. *Energy Policy*, 38, 52–58.

Zivot, E.; Andrews, K. (1992): Further evidence on the great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251–270.

# **Evolución de la exclusión social en los hogares españoles en el marco de las Comunidades Autónomas, durante el periodo 2004-2011**

Juana DOMÍNGUEZ DOMÍNGUEZ

José Javier NÚÑEZ VELÁZQUEZ

Dpto. Estadística, Estructura Económica y O.E.I.

Facultad de CC.EE. y EE. Universidad de Alcalá

Plaza de la Victoria, 2. 28802-Alcalá de Henares (Madrid).

e-mails: [juana.dominguez@uah.es](mailto:juana.dominguez@uah.es) ; [josej.nunez@uah.es](mailto:josej.nunez@uah.es)

Tfnos: 91-8854277, 91-8854276. Fax: 91-8854201

## **RESUMEN**

En este trabajo, se realiza un análisis de la evolución del grado de exclusión social en los hogares españoles, tanto a nivel nacional como a partir de las Comunidades Autónomas donde residen. Para tal fin, se selecciona un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos indicativos de la posible existencia de exclusión social y se propone un indicador compuesto a partir de la información que proporcionan, que será el utilizado para analizar la evolución de este fenómeno durante un periodo que permitirá comprobar el impacto sufrido por la actual crisis económica.

Para ello, se utilizarán los datos del Módulo de Exclusión Social de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), integrada en la European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC), que armoniza y coordina EUROSTAT, correspondientes a todas las oleadas disponibles, definiendo el periodo comprendido entre 2004 y 2011.

**PALABRAS CLAVE:** Exclusión Social, Indicadores Sociales, Encuesta de Condiciones de Vida

**ÁREA TEMÁTICA:** Economía Social. Cooperación y Desarrollo.

## **ABSTRACT**

In this paper, a quantitative analysis of social exclusion is carried out over the Spanish households' population. This analysis is considered from a national and a regional scope. In order to reach such a goal, a set of qualitative and quantitative indicators related to social exclusion is chosen and then a composite indicator is proposed using the information contained in them. This indicator will be used to analyse the evolution of social exclusion during a period large enough to study the impact due to the current economic crisis.

The study will use data from the Social Exclusion Module included in the "Encuesta de Condiciones de Vida" (ECV), a part of the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC) Survey, harmonized and carried out by EUROSTAT. Last disposable waves of data define 2004-2011 as the studied period.

**KEY WORDS:** : Social Exclusion, Social Indicators, EU-SILC-Spain.

**SUBJECT AREAS:** Social Economics. Cooperation and Development.

## INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la pobreza y la exclusión social en los hogares españoles. Se trata de dos conceptos afines pero cuyas diferencias conviene matizar.

En lo que respecta al estudio de la exclusión social, Subirats et al. (2004, pág. 11) afirman: “No se trata de dejar a un lado el concepto de pobreza, ni mucho menos, sino más bien de ampliar sus márgenes. Nuevos mecanismos de segregación social han ido tomando cuerpo y siendo considerados como significativos a la hora de impedir o dificultar a las personas su acceso al mercado de trabajo, a la vivienda, la formación, etc. Ante la crisis relativa o reconsideración de los modelos del Estado de Bienestar, no se puede seguir hablando de la pobreza y sus efectos como la causa última de las desigualdades y la integración social. Asistimos a nuevos desequilibrios, a nuevas formas de desigualdad que emergen más allá de los ingresos, y se consolidan como determinantes de la marginación y la inhibición social, política, económica y laboral que padecen ciertos colectivos y personas”.

Por lo tanto, de acuerdo con lo expresado, la exclusión social debe incluir otros aspectos que sean indicativos de marginación, además de la pobreza, con lo que su problemática deberá ser forzosamente multidimensional. En este trabajo, se toma en consideración el Módulo de Exclusión Social incluido en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), elaborada por el INE, para construir la batería de síntomas sociales y económicos que resultan indicativos de vulnerabilidad a la marginación social. Estos síntomas se constituyen, generalmente, en variables cualitativas dicotómicas, lo que dificultará la construcción de un indicador que cuantifique la exclusión social padecida, como el que se propone en este trabajo.

En cuanto al estudio de la pobreza, son muchas las decisiones que deben tomarse y todas ellas con una incidencia importante en los resultados obtenidos. Una de las principales líneas de debate tiene su origen en relación con el carácter absoluto o relativo del concepto, avivada por el trabajo de Sen (1983), al que siguieron réplicas de Townsend (1985) y el propio Sen (1985). A modo de resumen, Subramanian (2004) concluye que podría considerarse la pobreza como absoluta en el espacio de las “capacidades” (functionings), pero relativo en el espacio de los recursos, bienes e ingresos.

El estudio de la pobreza a través de las capacidades resalta el carácter multidimensional del fenómeno a través de indicadores no monetarios. Sin embargo, los problemas que plantea esta alternativa son importantes, comenzando con el de la selección y disponibilidad de datos adecuados (Laderchi, 1997), lo que ha llevado a algunos autores a utilizar modelos de clases latentes (Pérez

Mayo y Fajardo, 2003 ó Ayala y Navarro, 2004, por ejemplo)<sup>1</sup>. La alternativa enlaza de nuevo con el concepto de pobreza económica (Sen, 1976), en el sentido de admitir el ingreso ó el gasto para fijar la posición económica de los hogares, pese a sus limitaciones (Ruiz-Castillo, 1987), que será la aproximación adoptada en el presente trabajo.

Así pues, en este contexto, el propio Sen (1976) señala la incidencia, la intensidad y la desigualdad como las tres dimensiones presentes en el fenómeno de la pobreza<sup>2</sup>, todas ellas presentes en la elaboración del indicador propuesto por dicho autor, así como en la construcción de las curvas TIP/IID, que permiten efectuar comparaciones en pobreza, propuestas por Jenkins y Lambert (1997), y de las que una aplicación al caso español puede verse en Casas, Domínguez y Núñez (2003), por ejemplo. Sin embargo, estas curvas no logran alcanzar una estructura de ordenación total entre las distribuciones de renta o gasto, como tampoco lo consiguen otros tipos de curvas globales, como las propuestas por Atkinson (1987) ó por Foster y Shorrocks (1988a y b).

En este trabajo, se optará por la aproximación tradicional a través de las dimensiones determinadas por la incidencia y la intensidad de la pobreza, que tampoco quedan exentas de problemas. En efecto, así ocurre incluso al abordar la identificación de los pobres que permite estudiar la incidencia de la pobreza, al definir el nivel que determina la situación de pobreza, denominado umbral ó línea de pobreza, que ha generado un buen número de propuestas en la literatura<sup>3</sup>. Tampoco resulta fácil la selección de una medida que permita cuantificar la intensidad de la pobreza, habida cuenta de la estructura de orden parcial que las aproximaciones globales proporcionan. La gran variedad de propuestas ha movido a los investigadores a asumir una serie de condiciones mínimas ó axiomas de obligado cumplimiento (Foster, 1984; Núñez, 1990) que, no obstante, no permiten la selección de una alternativa que resulte netamente superior al resto (Foster y Sen, 1997), reproduciéndose la problemática de la cuasi-ordenación de intersección, propuesta por Sen (1973), en el marco de la desigualdad. En este caso, sin embargo, a diferencia de la desigualdad, existe un cierto consenso en considerar las medidas propuestas en Foster, Greer y Thorbecke (1984) como las más satisfactorias por sus propiedades teóricas, por lo que serán las utilizadas en este trabajo.

---

<sup>1</sup> No obstante, recientemente, se están produciendo numerosos trabajos en esta línea, habitualmente a través del concepto de *privación multidimensional*, siguiendo las directrices de Brandolini y D'Alessio (2000) y de Martínez y Ruiz-Huerta (2000), aunque esta vía tampoco está exenta de dificultades como los propios autores señalan. Entre otros, puede verse Núñez (2009) para mayor detalle.

<sup>2</sup> Con frecuencia, se señala también a la *duración de la situación de pobreza* como una cuarta dimensión, de indudable trascendencia. Esta línea de investigación encuentra un claro precedente en Bane y Ellwood (1986) y se desarrolla básicamente a través de modelos de duración ó de matrices de transición. Algunos de los trabajos en este sentido son Ayala y Rodríguez (2004), Bárcena *et al.* (2004) ó Cantó, del Río y Gradín (2003).

<sup>3</sup> Una panorámica puede verse en Hagenars y Van Praag (1985) ó en Hagenars (1986), con más detalle.

De acuerdo con lo anterior, el trabajo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2, se presentan los datos e indicadores de intensidad utilizados como base, así como las principales decisiones relacionadas con la escala de equivalencia y el umbral de pobreza utilizados. La sección 3 resume la metodología inherente a la construcción del indicador sintético de exclusión social. La sección 4 presenta los resultados obtenidos, en relación con la evolución de la incidencia y la intensidad de la pobreza en los años 2004-2011, así como la evolución de la exclusión social en dicho periodo. Finalmente, se establecen las condiciones más relevantes del estudio.

## 2.-Datos utilizados y medidas de pobreza empleadas.

Se han utilizado los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV). Se trata de una encuesta de carácter anual y se obtiene de un panel rotante de 14640 hogares, elegidos en el año 2004. En la actualidad se dispone de las oleadas desde 2004 hasta 2011.

Para evaluar la posición económica de los hogares, se ha utilizado el ingreso neto familiar, procedente de la ECV. Por otra parte, es conocido que la medición de la pobreza depende críticamente de la escala de equivalencia seleccionada, como indicador de las economías de escala en el seno del hogar (Duclos y Mercader-Prats, 1999), provocando patrones de comportamiento reconocibles<sup>4</sup>. Por ello, teniendo en cuenta la extensión que supondría la consideración de varias escalas de equivalencia y la persistencia de los patrones comentados, se ha optado por trabajar con la escala recomendada por EUROSTAT, con lo que el ingreso neto equivalente ( $x_i$ ) se obtiene dividiendo el ingreso neto familiar entre la raíz cuadrada del número de sus componentes, que es la opción más habitual hoy en día.

Para la selección del umbral de pobreza ( $z$ ), se han seguido las directrices de la metodología de la ECV, optando por el 60% del ingreso neto mediano *equivalente*. Esta línea de pobreza relativa resulta ser mucho más estable que las basadas en un porcentaje de la renta media, que están más expuestas a los valores extremos de la distribución. Por otra parte, las medidas de pobreza seleccionadas son:

$$\text{Medida de Foster, Greer y Thorbecke de orden 2: } FGT2(x, z) = \frac{1}{nz^2} \sum_{i=1}^q (z - x_i)^2$$

$$\text{Medida de Foster, Greer y Thorbecke de orden 3: } FGT3(x, z) = \frac{1}{nz^3} \sum_{i=1}^q (z - x_i)^3$$

La proporción de pobres ( $H=q/n$ ), donde  $q$  es el número de hogares pobres, se ha utilizado para estudiar la evolución de la incidencia de la pobreza anualmente, a lo largo del periodo considerado.

---

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, Burkhauser, Smeeding y Merz (1996), Coulter, Cowell y Jenkins (1992) o Buhmann et al. (1988) y, con aplicación al caso español, Casas, Domínguez y Núñez (2001) u Oliver, Ramos y Raymond (2001).

Para estudiar la evolución de la exclusión social en España y en las diferentes Comunidades Autónomas, se eligieron las variables cualitativas que, según la información disponible, puede considerarse que mejor definen el estado de exclusión social. Para ello, se han tomado aquellas preguntas que forman parte del Módulo de Exclusión Social de la ECV, y que son:

**E1.-** *¿Se han producido retrasos en el pago de la hipoteca o del alquiler del hogar en los últimos 12 meses?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E2.-** *¿Se han producido retrasos en el pago de las facturas de la electricidad, agua, gas, etc. en los últimos 12 meses?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E3.-** *¿Se han producido retrasos en el pago de compras aplazadas o de otros préstamos (deudas no relacionadas con la vivienda) en los últimos 12 meses?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E4.-** *¿Puede el hogar permitirse pagar unas vacaciones fuera de casa, al menos una semana al año?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E5.-** *¿Puede el hogar permitirse una comida de carne, pollo o pescado (o equivalentes para los vegetarianos) al menos cada dos días?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E6.-** *¿Tiene el hogar capacidad para afrontar gastos imprevistos?*

Sí..... 1

No ..... 2

**E7.-** *¿Tiene el hogar teléfono (incluido móvil)?*

Sí..... 1

No (por no poder permitírselo) ..... 2

No (otro motivo) ..... 3

**E8.-** *¿Tiene el hogar televisión en color?*

Sí..... 1

No (por no poder permitírselo) ..... 2

No (por otro motivo)..... 3

**E9.-** *¿Tiene el hogar ordenador?*

- Sí..... 1  
No (por no poder permitírselo) ..... 2  
No (por otro motivo)..... 3

**E10.-** *¿Tiene el hogar lavadora?*

- Sí..... 1  
No (por no poder permitírselo) ..... 2  
No (por otro motivo)..... 3

**E11.-** *¿Tiene el hogar coche?*

- Sí..... 1  
No (por no poder permitírselo) ..... 2  
No (por otro motivo)..... 3

**E12.-** *Capacidad del hogar para llegar a fin de mes*

- Con mucha dificultad..... 1  
Con dificultad ..... 2  
Con cierta dificultad..... 3  
Con cierta facilidad..... 4  
Con facilidad..... 5  
Con mucha facilidad ..... 6

**E13.-** *Los gastos totales de la vivienda (incluyendo seguros, electricidad, comunidad, etc.) suponen para el hogar:*

- Una carga pesada ..... 1  
Una carga razonable..... 2  
Ninguna carga ..... 3

**E14.-** *Los desembolsos por compras a plazos o por devolución de préstamos no relacionados con la vivienda suponen para el hogar:*

- Una carga pesada ..... 1  
Una carga razonable..... 2  
Ninguna carga ..... 3

**E15.-** *¿Tiene la vivienda luz natural insuficiente en alguna habitación?*

- Sí..... 1  
No ..... 2

**E16.-** *¿Tiene la vivienda problemas de ruidos producidos por vecinos o procedentes del exterior (tráfico, negocios fábricas, etc.)?*

- Sí..... 1  
No ..... 2

**E17.-** *¿Tiene la vivienda problemas de contaminación, suciedad, u otros problemas medioambientales producidos por la industria o el tráfico?*

Sí..... 1  
No ..... 2

**E18.-** *¿Tiene la vivienda problemas de delincuencia, violencia o vandalismo en la zona?*

Sí..... 1  
No ..... 2

Para la selección del indicador de exclusión social, se ha optado por un indicador sintético que combine la información anterior para que permita medir el grado de exclusión social de los hogares. Este planteamiento se expone en la siguiente sección.

### 3. INDICADOR SINTÉTICO DE EXCLUSIÓN SOCIAL.

En este trabajo, se utiliza el indicador de exclusión social propuesto en Domínguez y Núñez (2009), construido mediante una adaptación de la medida propuesta por Dagum, Gambassi y Lemmi (1991) para medir pobreza a partir de conjuntos difusos. A continuación, se exponen sus características más sobresalientes.

Admitiendo un conjunto de k indicadores cualitativos sintomáticos del grado de exclusión social ( $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$ ), se define  $Y_{ij}$  como la modalidad del indicador  $Y_j$  correspondiente al hogar i de tal forma que:

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{situación de exclusión social del hogar i respecto a } Y_j \\ 0, & \text{situación de no exclusión social del hogar i respecto a } Y_j \end{cases}$$

Representamos por A al conjunto formado por los hogares excluidos socialmente de esa población. Así, para cada hogar i, se define  $\mu_A(i)$  como su grado de exclusión social, donde  $\mu_A(i) \in [0,1]$ , de tal forma que si  $\mu_A(i) = 1$ , entonces el hogar i vive en una situación de exclusión social extrema. En el caso en que  $\mu_A(i) = 0$ , dicho hogar i no está en situación de exclusión social.

Así, para cada hogar, se tiene:

$$\{(i, \mu_A(i)), i \in \mathbb{N} \quad \mu_A : \mathbb{N} \longrightarrow [0,1]\}$$

Hay dos formas de obtener la función de pertenencia a la situación de exclusión social, dependiendo de que se considere que todos los indicadores tienen la misma importancia o que no la tienen. A continuación, se expone la forma que presenta tal función de pertenencia en ambos casos.



**1) Todos los indicadores ponderan igual.**

$$\mu_A(i) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k Y_{ij}$$

De esta manera,  $\mu_A(i)$  está entre 0 y 1. Como se indicó antes, si  $\mu_A(i)=1$ , entonces el hogar  $i$  vive en una situación de exclusión social extrema, mientras que si  $\mu_A(i)=0$ ,  $i$  no está en esa situación.

**2) Todos los indicadores no ponderan igual.**

$$\mu_A(i) = \frac{\sum_{j=1}^k Y_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^k w_j}, i=1, \dots, n$$

Es decir, definimos  $\mu_A(i)$  como la media ponderada de las modalidades de todos los indicadores  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$ , en el hogar  $i$ , donde  $w_j$  es la ponderación correspondiente al indicador  $Y_j$ . Dada la manifiesta diferencia en el impacto y la repercusión de las diferentes causas posibles de exclusión social, esta será la opción elegida en este trabajo.

Para estimar las ponderaciones ( $w_j$ ), vamos a considerar una relación funcional inversa entre el sistema de ponderaciones y las frecuencias correspondientes a los síntomas de exclusión social. Por lo tanto, sea  $f_j$  la frecuencia relativa del indicador o síntoma de exclusión social  $Y_j$ , considerados los  $n$  hogares de la población. Es decir:

$$f_j = \frac{\text{nº de veces que el indicador } Y_j \text{ toma el valor 1}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{ij}}{n}, j=1, \dots, k.$$

Entonces, consideramos la siguiente función, que presenta más estabilidad que la inversa de las frecuencias (Dagum, Gambassi y Lemmi, 1991):

$$w_j = \log\left(\frac{1}{f_j}\right), f_j > 0 \quad j=1, \dots, k$$

Así queda:

$$\mu_A(i) = \frac{\sum_{j=1}^k Y_{ij} \log\left(\frac{1}{f_j}\right)}{\sum_{j=1}^k \log\left(\frac{1}{f_j}\right)}, i=1, \dots, n$$

Una vez que tenemos definida la función de pertenencia, se define el índice de exclusión social de la siguiente forma:

$$I_E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_A(i),$$

donde  $\mu_A(i)$  es la función de pertenencia del hogar  $i$  al conjunto difuso determinado por la exclusión social. Por lo tanto,  $I_E \in [0,1]$  y representa la proporción de hogares que pertenecen al conjunto difuso de los excluidos socialmente.

#### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

El estudio se ha hecho para las ocho oleadas que hay disponibles de la ECV. En primer lugar, hemos obtenido la proporción de hogares en España, que sufren algún tipo de carencia.

**Tabla 1:** Porcentaje de hogares que tienen alguna de las carencias.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
¿Ha habido retrasos en pago de hogar en últimos 12 meses?	0,6387	0,6418	0,6780	0,6311	0,5938	0,6013	0,5991	0,6059
¿Ha habido retraso en pagos de facturas en últimos 12 meses?	0,0500	0,0388	0,2460	0,0410	0,0380	0,0527	0,0612	0,0496
¿Ha habido retraso en pago de compras aplazadas u otros préstamos en últimos 12 meses?	0,6552	0,7860	0,8051	0,7743	0,7538	0,7816	0,7962	0,8563
¿Puede permitirse pagar vacaciones fuera de casa, al menos 1 semana al año?	0,4379	0,4040	0,3893	0,3578	0,3345	0,3870	0,3948	0,3871
¿Puede permitirse una comida de carne, pollo o pescado, al menos 1 vez al año?	0,0248	0,0245	0,0352	0,0230	0,0196	0,0169	0,0256	0,0306
¿Tiene capacidad para afrontar gastos imprevistos?	0,3913	0,3378	0,3105	0,3039	0,2803	0,3386	0,3665	0,3592
¿Tiene teléfono fijo o móvil?	0,0109	0,0084	0,0070	0,0042	0,0026	0,0039	0,0044	0,0065
¿Tiene televisión en color?	0,0030	0,0022	0,0021	0,0018	0,0009	0,0015	0,0015	0,0015
¿Tiene ordenador?	0,1242	0,1022	0,0930	0,0762	0,0668	0,0643	0,0619	0,0436
¿Tiene lavadora?	0,0043	0,0043	0,0046	0,0030	0,0022	0,0033	0,0018	0,0022
¿Tiene coche?	0,0627	0,0555	0,0470	0,0428	0,0510	0,0481	0,0498	0,0482
Capacidad para llegar a fin de mes	0,5987	0,5824	0,5910	0,5665	0,5988	0,5878	0,5845	0,5506
¿Qué tipo de carga suponen los gastos de la vivienda?	0,4455	0,4477	0,4578	0,4763	0,5021	0,5035	0,4966	0,4947
¿Qué tipo de carga suponen los desembolsos por compras a plazos o devolución de préstamos?	0,1352	0,1175	0,1088	0,1358	0,1463	0,1542	0,1389	0,1059
¿La vivienda tiene luz natural insuficiente en alguna habitación?	0,1399	0,1082	0,1123	0,1069	0,0584	0,0685	0,0544	0,0442
¿Tiene la vivienda problemas de ruido provenientes de vecinos o del exterior?	0,2529	0,2884	0,2625	0,2569	0,2179	0,2273	0,1865	0,1540
¿Tiene la vivienda problemas de contaminación por la industria o el tráfico?	0,1561	0,1658	0,1559	0,1569	0,1320	0,1365	0,1058	0,0789
¿Tiene la vivienda problemas de delincuencia, violencia o vandalismo?	0,1857	0,1876	0,1734	0,1797	0,1535	0,1660	0,1313	0,1069

Fuente: Elaboración propia.

En esta Tabla 1, se puede observar cómo ha mejorado la situación de los hogares, ya que sólo un 0,65% no tiene teléfono fijo o móvil, el 0,15% no posee televisión en color y el 0,22% no tiene lavadora, en 2011. El 4,36% no tiene ordenador. Sin embargo, ha aumentado el porcentaje de hogares para los que los gastos de la vivienda supone una pesada carga (el 49,47% de los hogares en 2011) y,

en esta línea, el porcentaje de hogares que tiene problemas para hacer frente a las compras aplazadas se ha incrementado en un 30,5%.

Sin embargo, han disminuido el porcentaje de hogares que no se puede permitir una semana de vacaciones fuera de su casa y, en un 42,4%, los problemas de vandalismo, delincuencia o violencia. Sólo el 4,82% de estos hogares no tienen coche. También, se ha pasado de tener más de un 39% de hogares con problemas para hacer frente a gastos imprevistos en el año 2004 a un 35,9% en el año 2011, lo que supone una disminución de más de un 8% en el periodo de estudio. Han mejorado los problemas de contaminación por industria, pasando de un 15.6% a menos de un 8% en el año 2011, lo que supone una disminución de más de un 49%.

En la Tabla 2, se muestran las ponderaciones del indicador sintético de la exclusión social en España.

**Tabla 2:** *Ponderaciones de las carencias en los hogares en España. 2004-2011*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
¿Ha habido retrasos en pago de hogar en últimos 12 meses?	1,9110	1,9027	1,8882	1,8805	1,8955	1,9301	1,9137	1,8686
¿Ha habido retraso en pagos de facturas en últimos 12 meses?	4,4574	4,7093	2,9017	4,6156	4,6445	4,3637	4,1957	4,3719
¿Ha habido retraso en pago de compras aplazadas u otros préstamos en últimos 12 meses?	1,8854	1,7001	1,7163	1,6760	1,6569	1,6678	1,6292	1,5227
¿Puede permitirse pagar vacaciones fuera de casa, al menos 1 semana al año?	2,2884	2,3657	2,4428	2,4480	2,4695	2,3706	2,3308	2,3166
¿Puede permitirse una comida de carne, pollo o pescado, al menos 1 vez al año?	5,1579	5,1666	4,8473	5,1932	5,3048	5,5029	5,0653	4,8558
¿Tiene capacidad para afrontar gastos imprevistos?	2,4010	2,5447	2,6692	2,6114	2,6462	2,5043	2,4051	2,3915
¿Tiene teléfono fijo o móvil?	5,9803	6,2413	6,4680	6,8924	7,3401	6,9716	6,8272	6,4052
¿Tiene televisión en color?	7,2619	7,5661	7,6473	7,7583	8,4303	7,9340	7,9168	7,9037
¿Tiene ordenador?	3,5481	3,7399	3,8745	3,9951	4,0810	4,1657	4,1834	4,5003
¿Tiene lavadora?	6,9120	6,9137	6,8795	7,2377	7,4805	7,1332	7,7402	7,4832
¿Tiene coche?	4,2322	4,3510	4,5578	4,5706	4,3503	4,4562	4,4007	4,4010
Capacidad para llegar a fin de mes	1,9757	2,0000	2,0255	1,9885	1,8871	1,9528	1,9384	1,9644
¿Qué tipo de carga suponen los gastos de la vivienda?	2,2711	2,2630	2,2808	2,1619	2,0634	2,1076	2,1013	2,0714
¿Qué tipo de carga suponen los desembolsos por compras a plazos o devolución de préstamos?	3,4634	3,6008	3,7178	3,4166	3,2967	3,2910	3,3756	3,6124
¿La vivienda tiene luz natural insuficiente en alguna habitación?	3,4294	3,6826	3,6861	3,6557	4,2150	4,1016	4,3127	4,4869
¿Tiene la vivienda problemas de ruido provenientes de vecinos o del exterior?	2,8372	2,7027	2,8370	2,7793	2,8980	2,9030	3,0808	3,2381
¿Tiene la vivienda problemas de contaminación por la industria o el tráfico?	3,3196	3,2566	3,3579	3,2721	3,3992	3,4129	3,6475	3,9068
¿Tiene la vivienda problemas de delincuencia, violencia o vandalismo?	3,1463	3,1330	3,2518	3,1366	3,2484	3,2173	3,4316	3,6037

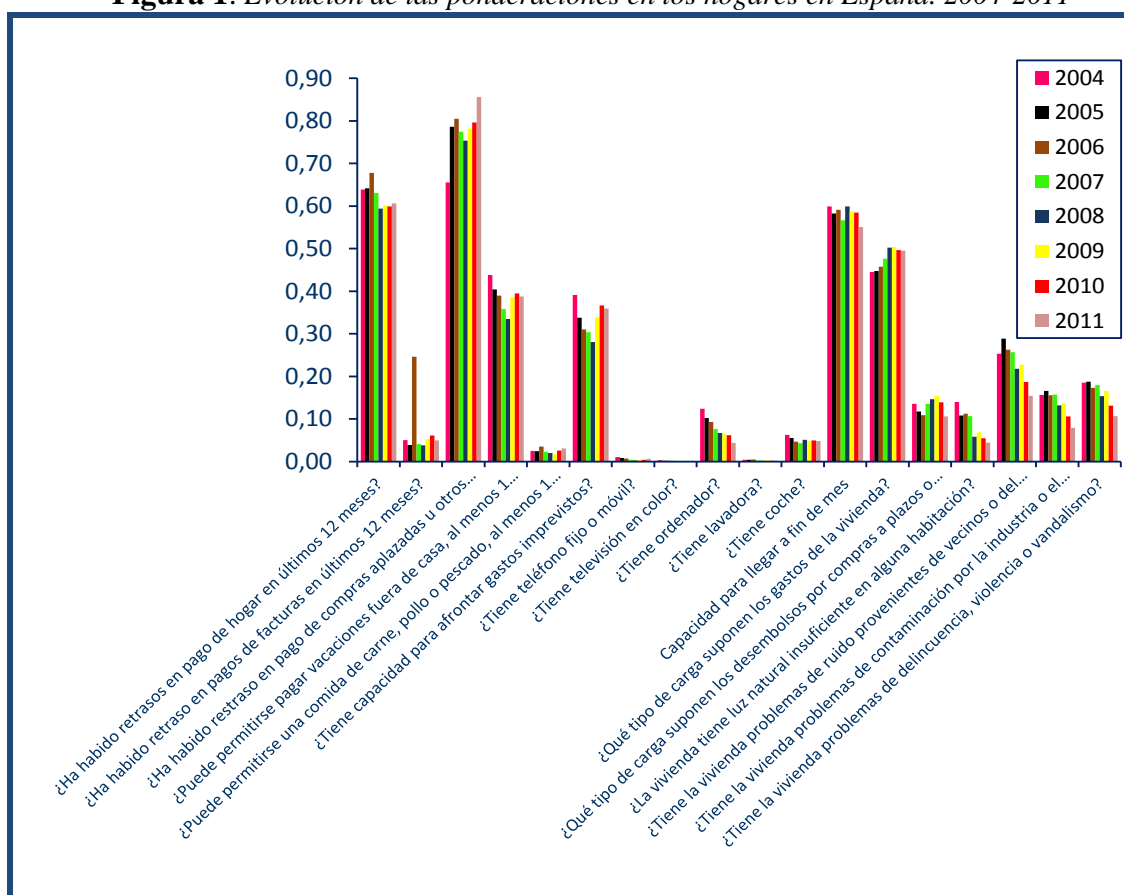
*Fuente:* Elaboración propia.

El síntoma de exclusión social que más pondera en el índice sintético es la carencia de televisión en color (7,9%), seguido de la carencia de lavadora en el hogar (7,48%) y de teléfono fijo/móvil (6,4%), mientras que no poder comer carne/pollo/pescado al menos dos días a la semana pondera un 4,86% y la falta de luz en alguna habitación del hogar un 4,49%,

Los indicadores que menos ponderan son los préstamos y pagos aplazados, que tienen una importancia de un 1,52%, y los préstamos hipotecarios y alquileres, con una ponderación del 1,87%.

En la Figura 1, se presentan las ponderaciones del indicador de exclusión social en los hogares a nivel nacional, durante el periodo 2004-2010.

**Figura 1:** *Evolución de las ponderaciones en los hogares en España. 2004-2011*



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3, se muestra la evolución de la exclusión social en España, las distintas Comunidades y las dos Ciudades Autónomas.

Si se observa la Tabla 3, se puede deducir que la exclusión social ha disminuido prácticamente en todo el territorio nacional, a excepción de Cantabria y País Vasco.

Es en la Comunidad de Madrid donde más ha disminuido el grado de exclusión social (27%), seguida de la Región de Murcia, con prácticamente un 26%, Galicia (24,38%), Canarias (21,87%) y Cataluña con una disminución de un 21,39%. Las menores disminuciones se han dado en Baleares (3,21%), Castilla-La Mancha (3,26%) y La Comunidad de Valencia, donde la disminución ha sido de un 3,44%.

**Tabla 3:** *Evolución de la exclusión social en el periodo 2004-2011.*

<b>Exclusión Social</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
España	0,1585	0,1520	0,1623	0,1419	0,1295	0,1394	0,1341	0,1257
Galicia	0,1604	0,1577	0,1493	0,1347	0,1334	0,1384	0,1581	0,1213
Asturias	0,1244	0,1446	0,1355	0,1141	0,1223	0,1011	0,1021	0,1075
Cantabria	0,1275	0,1126	0,1532	0,1378	0,1379	0,1604	0,1594	0,1627
País Vasco	0,1058	0,1408	0,1827	0,1191	0,1269	0,1154	0,1154	0,1176
Navarra	0,1287	0,1224	0,1862	0,0933	0,0915	0,1273	0,1309	0,1228
Aragón	0,1185	0,1188	0,1911	0,1412	0,1365	0,1677	0,1142	0,1100
La Rioja	0,1222	0,1369	0,2577	0,1009	0,1004	0,1094	0,1005	0,0987
Madrid	0,1699	0,1502	0,1598	0,1972	0,1428	0,1657	0,1406	0,1237
Castilla León	0,1246	0,1210	0,1701	0,1145	0,1294	0,1175	0,1227	0,1009
Castilla La Mancha	0,1227	0,1364	0,1658	0,1290	0,1498	0,1250	0,1190	0,1187
Extremadura	0,1661	0,1683	0,1654	0,1492	0,1585	0,1393	0,1721	0,1346
Cataluña	0,1457	0,1659	0,1828	0,1569	0,1210	0,1319	0,1377	0,1146
Valencia	0,1659	0,1623	0,1878	0,1466	0,1807	0,1475	0,1592	0,1602
Baleares	0,1652	0,1683	0,1800	0,1437	0,1522	0,1430	0,1573	0,1599
Andalucía	0,1908	0,1672	0,1613	0,1736	0,1572	0,1604	0,1630	0,1553
Murcia	0,1993	0,1640	0,1836	0,1609	0,1331	0,1813	0,1688	0,1473
Ceuta	0,2976	0,2000		0,2524	0,1968	0,1911	0,2409	0,1689
Melilla				0,1637	0,1644	0,2100	0,2100	0,1354
Canarias	0,2048	0,1817	0,1557	0,1737	0,1581	0,1936	0,1426	0,1600

*Fuente:* Elaboración propia.

Con respecto al indicador a nivel nacional, se observa una disminución de la exclusión social en el periodo 2004-2008, mientras que, a partir de 2009, se produce un repunte para volver a disminuir en el año siguiente, siendo la magnitud de la disminución de un 20.6% entre los años 2004 y 2011. Esto puede verse más claramente en la Figura 2.

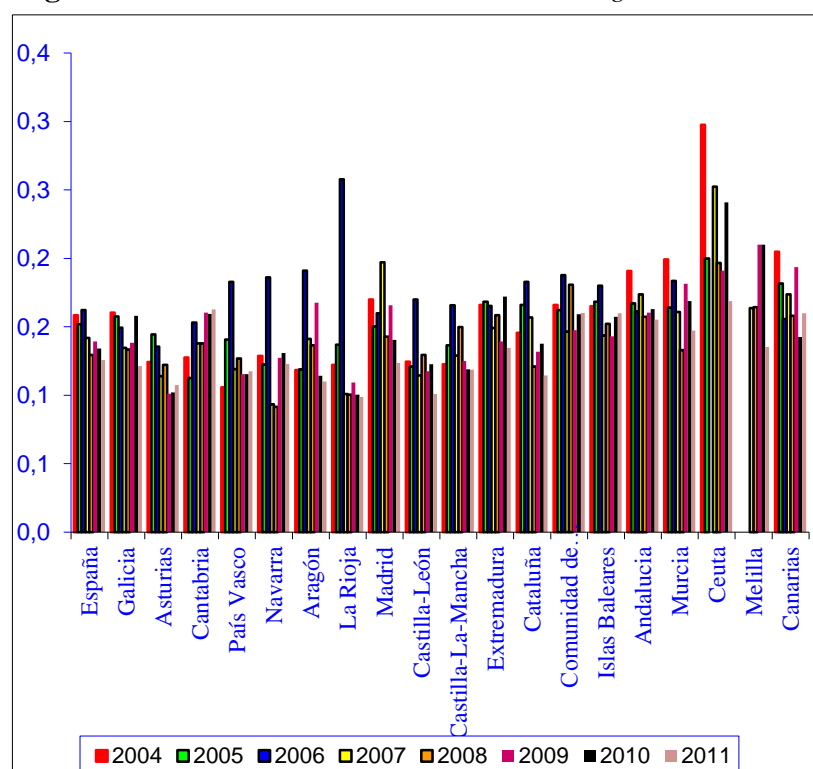
La evolución de la exclusión social en España y todas sus Comunidades Autónomas, durante 2004-2011, se visualiza con mayor comodidad en el gráfico que se adjunta a continuación, que corresponde a la Figura 3.

**Figura 2:** Evolución de exclusión social en los hogares. 2004-2011. España



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3:** Evolución de exclusión social en los hogares. 2004-2011



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se procede al estudio de la evolución de la pobreza en España y en las diferentes Comunidades Autónomas, durante el período considerado.

En la Tabla 4, puede observarse que sólo en 5 Comunidades Autónomas y la Ciudad de Melilla ha aumentado el porcentaje de hogares por debajo del umbral de pobreza nacional, destacando Aragón

con un incremento en términos relativos de casi un 44% con respecto al año 2004, pero conviene matizar que este año es el único en donde la proporción de hogares pobres se sitúa por debajo del 14%. Le sigue Melilla con un aumento de un 34,76% y Castilla La Mancha con un incremento superior al 19%.

La Comunidad Autónoma en la que más ha disminuido el porcentaje de pobres es la ciudad de Ceuta (43%), seguida de Principado de Asturias (30.7%), País Vasco (30%) y Madrid con un descenso del 27%.

**Tabla 4:** *Evolución de la proporción de pobres en el periodo 2004-2011.*

H	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ESPAÑA	0,221	0,220	0,226	0,209	0,209	0,209	0,212	0,213
GALICIA	0,230	0,219	0,244	0,223	0,243	0,214	0,193	0,190
PRINCIPADO DE ASTURIAS	0,154	0,166	0,242	0,173	0,158	0,155	0,136	0,106
CANTABRIA	0,200	0,180	0,221	0,148	0,148	0,157	0,190	0,215
PAÍS VASCO	0,161	0,184	0,192	0,140	0,114	0,115	0,133	0,112
NAVARRA	0,125	0,127	0,163	0,082	0,108	0,095	0,072	0,100
LA RIOJA	0,243	0,214	0,241	0,194	0,181	0,239	0,196	0,233
ARAGÓN	0,102	0,204	0,184	0,179	0,174	0,156	0,165	0,148
MADRID	0,210	0,139	0,222	0,125	0,136	0,149	0,141	0,152
CASTILLA-LEON	0,240	0,277	0,173	0,270	0,244	0,238	0,231	0,237
CASTILLA-MANCHA	0,261	0,333	0,264	0,322	0,312	0,291	0,297	0,311
EXTREMADURA	0,309	0,376	0,174	0,407	0,400	0,394	0,413	0,335
CATALUÑA	0,177	0,149	0,217	0,145	0,149	0,141	0,156	0,163
VALENCIA	0,175	0,240	0,212	0,188	0,205	0,193	0,206	0,196
BALEARES	0,231	0,182	0,314	0,179	0,157	0,190	0,212	0,186
ANDALUCIA	0,306	0,281	0,223	0,296	0,299	0,293	0,293	0,312
MURCIA	0,259	0,265	0,307	0,262	0,263	0,268	0,297	0,255
CEUTA	0,298	0,275		0,312	0,348	0,342	0,213	0,169
MELILLA				0,216	0,175	0,306	0,294	0,291
CANARIAS	0,285	0,297	0,256	0,273	0,244	0,311	0,300	0,314

*Fuente:* Elaboración propia.

En la Tabla 5, que se centra en la intensidad de la pobreza, el comportamiento es distinto, ya que se aprecian bastantes más evoluciones negativas, destacando Aragón, con aumento de su intensidad en la pobreza de más de un 132%, Castilla la Mancha (127%), La Rioja con un aumento de más de un 81%, Andalucía y Cantabria con prácticamente un 55% y Canarias con un 52%. En Valencia ha aumentado la intensidad de la pobreza en un 45.23% con respecto al año 2004, estando en la actualidad prácticamente en su máximo. En Castilla y León el aumento ha sido sólo de un 24.13%.

En sentido contrario, La Ciudad Autónoma de Ceuta ha sido donde más ha disminuido la intensidad de la pobreza, (84.94%), le sigue Navarra con un descenso en la intensidad de la pobreza (50.94%), El Principado de Asturias (40.12%) , Cataluña (16.24%), La Comunidad de Madrid (12%).

**Tabla 5:** *Evolución de la FGT2 en el periodo 2004-2011.*

<b>FGT2</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
ESPAÑA	0,0349	0,0340	0,0357	0,0308	0,0290	0,0364	0,0416	0,0427
GALICIA	0,0023	0,0020	0,0023	0,0021	0,0018	0,0020	0,0017	0,0024
PRINCIPADO DE ASTURIAS	0,0010	0,0006	0,0010	0,0006	0,0005	0,0008	0,0005	0,0006
CANTABRIA	0,0004	0,0005	0,0006	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0006
PAÍS VASCO	0,0012	0,0015	0,0017	0,0012	0,0009	0,0010	0,0017	0,0014
NAVARRA	0,0005	0,0003	0,0005	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002
LA RIOJA	0,0002	0,0003	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004
ARAGÓN	0,0004	0,0011	0,0002	0,0007	0,0004	0,0005	0,0008	0,0010
MADRID	0,0040	0,0025	0,0066	0,0028	0,0018	0,0033	0,0043	0,0035
CASTILLA-LEON	0,0022	0,0025	0,0012	0,0023	0,0015	0,0017	0,0027	0,0027
CASTILLA-MANCHA	0,0011	0,0020	0,0016	0,0015	0,0016	0,0021	0,0021	0,0024
EXTREMADURA	0,0010	0,0012	0,0007	0,0011	0,0013	0,0013	0,0015	0,0013
CATALUÑA	0,0053	0,0038	0,0062	0,0034	0,0035	0,0033	0,0049	0,0044
VALENCIA	0,0028	0,0042	0,0016	0,0028	0,0030	0,0031	0,0044	0,0041
BALEARES	0,0014	0,0009	0,0014	0,0006	0,0006	0,0010	0,0012	0,0011
ANDALUCIA	0,0077	0,0069	0,0054	0,0084	0,0079	0,0106	0,0104	0,0120
MURCIA	0,0013	0,0010	0,0019	0,0010	0,0016	0,0015	0,0021	0,0015
CEUTA	0,0002	0,0003	.	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
MELILLA	.	.	.	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001
CANARIAS	0,0019	0,0026	0,0022	0,0018	0,0017	0,0031	0,0024	0,0029

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6:** *Evolución de la FGT3 en el periodo 2004-2011.*

<b>FGT3</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
ESPAÑA	0,0228	0,0221	0,0238	0,0199	0,0183	0,0259	0,0301	0,0306
GALICIA	0,0014	0,0012	0,0013	0,0014	0,0010	0,0013	0,0011	0,0018
PRINCIPADO DE ASTURIAS	0,0008	0,0003	0,0006	0,0004	0,0004	0,0006	0,0004	0,0005
CANTABRIA	0,0002	0,0003	0,0004	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004
PAÍS VASCO	0,0009	0,0009	0,0015	0,0008	0,0007	0,0008	0,0013	0,0011
NAVARRA	0,0004	0,0002	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002
LA RIOJA	0,0001	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003
ARAGÓN	0,0003	0,0007	0,0002	0,0004	0,0002	0,0004	0,0006	0,0008
MADRID	0,0024	0,0016	0,0046	0,0019	0,0011	0,0023	0,0032	0,0024
CASTILLA-LEON	0,0015	0,0017	0,0008	0,0014	0,0009	0,0011	0,0020	0,0019
CASTILLA-MANCHA	0,0006	0,0014	0,0011	0,0007	0,0009	0,0015	0,0014	0,0017
EXTREMADURA	0,0006	0,0006	0,0004	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009
CATALUÑA	0,0034	0,0026	0,0040	0,0022	0,0022	0,0022	0,0037	0,0030
VALENCIA	0,0020	0,0029	0,0010	0,0018	0,0018	0,0021	0,0032	0,0030
BALEARES	0,0010	0,0007	0,0010	0,0004	0,0004	0,0008	0,0009	0,0008
ANDALUCIA	0,0049	0,0043	0,0033	0,0058	0,0052	0,0079	0,0074	0,0088
MURCIA	0,0009	0,0006	0,0014	0,0006	0,0012	0,0011	0,0016	0,0011
CEUTA	0,0002	0,0002	.	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
MELILLA	.	.	.	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001
CANARIAS	0,0012	0,0018	0,0015	0,0010	0,0011	0,0022	0,0015	0,0020

Fuente: Elaboración propia.



En la Tabla 6, se muestra el grado de pobreza severa que se observa en nuestro país. Sigue destacando la Ciudad de Ceuta, con una disminución de casi un 70%, seguida de Navarra con un descenso del 59%, el Principado de Asturias (54.36%), Galicia (22.68%), siendo las Islas Baleares la Comunidad Autónoma donde menos ha disminuido con un 10.24%.

Castilla-La Mancha es la Comunidad Autónoma donde más se ha incrementado la pobreza severa con respecto al año 2004 (136.22%), le sigue Aragón con un 96.7%, Murcia (79.6%), Valencia (65.3%), Extremadura, con un aumento de un 61.4%, Andalucía, con un 50.46%, Madrid (34.22%), Canarias con un 24.63% y Cataluña (9.33%).

De manera global, en España ha aumentado la pobreza severa en un 31.95%, y la intensidad de la pobreza se ha incrementado en un 22.28%; sin embargo, ha disminuido el porcentaje de pobres en un 3.78% y la exclusión social en un 20.66%. Todo esto puede verse en la Tabla 7

**Tabla 7:** *Evolución de la pobreza y exclusión social en el periodo 2004-2011. España*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
H	0,2212	0,2202	0,2260	0,2091	0,2093	0,2086	0,2116	0,2129
FGT2	0,0349	0,0340	0,0357	0,0308	0,0290	0,0364	0,0416	0,0427
FGT3	0,0228	0,0221	0,0238	0,0199	0,0183	0,0259	0,0301	0,0306
Exclusión social	0,1585	0,1520	0,1623	0,1419	0,1295	0,1394	0,1341	0,1257

*Fuente:* Elaboración propia.

A modo de resumen, se observa claramente como los indicadores de pobreza muestran trayectorias ascendentes a partir del año 2008 al igual que el de exclusión social, si bien en este se observa un leve descenso en 2010 y en 2011 consistente con el incremento de la pobreza. Este comportamiento refleja el impacto de la crisis económica sobre los hogares españoles, mostrando un continuado deterioro en su situación con respecto a la pobreza y la exclusión social. Globalmente, se aprecia cómo, aunque la incidencia de la pobreza y la exclusión social aún no han alcanzado los valores de 2004, sí se ha producido un agravamiento en los hogares pobres, como puede observarse a partir de los indicadores de intensidad y severidad de la pobreza.

## **5. CONCLUSIONES**

Se ha utilizado un indicador sintético que permite medir la exclusión social, a partir de una batería de indicadores cualitativos sintomáticos de exclusión social, y se ha aplicado el indicador propuesto a los hogares españoles, tanto a nivel nacional como para las diferentes Comunidades y Ciudades Autónomas. Para ello, se han utilizado los datos provenientes de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), habilitando un periodo de estudio que va desde el año 2004 hasta 2011.

Los indicadores cualitativos que han integrado el indicador sintético propuesto para medir la exclusión social han permitido, además, extraer gran cantidad de información útil sobre la evolución de la situación en que viven los hogares.

En términos relativos, a nivel nacional, se aprecia una disminución de más de 20 puntos porcentuales en el indicador de exclusión social y un descenso de más de 3 puntos porcentuales en cuanto al número de hogares que están por debajo del umbral de pobreza.

Finalmente, se ha producido, a nivel nacional, un incremento tanto en la intensidad de la pobreza (22.28%) y más aún de la pobreza severa (31.95%), lo que es indicativo de que los hogares que se encuentran en los tramos más bajos de renta se encuentran paulatinamente en peor situación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ATKINSON, A.B. (1987). "On the measurement of poverty". *Econometrica*, 55(4), 749-764.
- AYALA, L. y NAVARRO, C. (2004). "Multidimensional indices of housing deprivation with application to Spain". *Papeles de Trabajo* nº 12/04. Instituto de Estudios Fiscales.
- AYALA, L. y RODRÍGUEZ, M. (2004). "La probabilidad de reentrada en los programas asistenciales: ¿Cómo contribuye el primer episodio?". *VII Encuentro de Economía Aplicada*. Vigo. [Disponible en <http://www.revecap.com/viieea/autores>].
- BANE, M. J. y ELLWOOD, D. T. (1986). "Slipping in and out of poverty: The dynamics of spells". *Journal of Human Resources*, 21(1), 1-23.
- BÁRCENA, E. y FERNÁNDEZ, A.; LACOMBA, B. y MARTÍN, G. (2004). "Dinámica de la pobreza a corto plazo en España y Reino Unido a través de los datos del Panel de Hogares Europeo". *Estadística Española*, 46(157), 461-488.
- BRANDOLINI, A. y D'ALESSIO, G. (2000). "Measuring well-being in the functionings space". *26<sup>th</sup> General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW)*. Cracovia. [Disponible en <http://www.iariw.org>].
- BUHMANN, B.; RAINWATER, L.; SCHMAUS, G. y SMEEDING, T.M. (1988). "Equivalence Scales, Well-Being, Inequality and Poverty: Sensitivity estimates across ten countries using the Luxembourg Income Study (LIS) Database". *Review of Income and Wealth*, 42, 381-399.
- BURKHAUSER, R.V.; SMEEDING, T.M. y MERZ, J. (1996). "Relative inequality and poverty in Germany and the United States using alternative equivalence scales". *Review of Income and Wealth*, 42, 381-399.
- CANTÓ, O.; DEL RÍO, C. y GRADÍN, C. (2003). "La evolución de la pobreza estática y dinámica en España en el período 1985-1995". *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 167(4), 87-119.
- CASAS, J.M.; DOMÍNGUEZ, J. y NÚÑEZ, J.J. (2001). "Sobre la utilización de las escalas de equivalencia en el estudio de la desigualdad y la pobreza. El caso de España". Ponencia. *Anales de Economía Aplicada. XV Reunión Anual de ASEPELT-España*. La Coruña.
- CASAS, J.M.; DOMÍNGUEZ, J. y NÚÑEZ, J.J. (2003). "La pobreza en España: Estudio a partir de curvas I.I.D. y su sensibilidad frente a escalas de equivalencia". En *Información Económica y Técnicas de Análisis en el Siglo XXI* (Casas, J.M. y Pulido, A., eds.). INE, Madrid, 161-173.
- COULTER, F.; COWELL, F. y JENKINS, S.P. (1992). "Equivalence scale relativities and the extent of inequality and poverty", *Economic Journal*, 102, 1067-1082.
- DAGUM, C.; GAMBASSI, R. y LEMMI, A. (1992). "New Approaches to the Measurement of Poverty". En *Poverty Measurement for Economies in Transition in Eastern European Countries*, Polish Statistical Association and Central Statistical Office, Warsaw, 201-225.
- DOMÍNGUEZ, J. y NÚÑEZ, J.J. (2009). "Pobreza y exclusión social en los hogares con discapacitados en España, durante el periodo 1993-2005". En *Ensayos sobre Economía, Discapacidad y Empleo* (Alonso, P.; Cantarero, D.; Núñez, J.J. y Pascual, M., eds.). Delta Publicaciones, Madrid, 119-136.
- DUCLOS, J.-Y. y MERCADER-PRATS, M. (1999). "Household needs and poverty: with application to Spain and the U.K.". *Review of Income and Wealth*, 45(1), 77-98.
- FOSTER, J.E. y SHORROCKS, A. (1988a). "Poverty orderings and welfare dominance". *Social Choice and Welfare*, 5, 179-198.

- FOSTER, J.E. (1984). "On economic poverty: A survey of aggregate measures". *Advances in Econometrics*, 3, 215-251.
- FOSTER, J.E. y SEN, A. (1997). *On Economic Inequality. Expanded Edition: Annexe*. Clarendon Paperbacks. Oxford.
- FOSTER, J.E.; GREER, J.; THORBECKE, E. (1984). "A class of decomposable poverty measures". *Econometrica*, 52, 761-766.
- FOSTER, J.E. y SHORROCKS, A (1988b). "Poverty orderings". *Econometrica*, 56(1), 173-178.
- HAGENAARS, A.J.M. (1986). *The perception of poverty*. North Holland. Amsterdam.
- HAGENAARS, A.J.M. y VAN PRAAG, B. (1985). "A synthesis of poverty line definitions". *Review of Income and Wealth*, 31, 139-154.
- INE (varios años). *Encuesta de Condiciones de Vida. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- JENKINS, S.P. y LAMBERT, P.J. (1997). "Three 'I's of poverty curves, with an analysis of UK poverty trends". *Oxford Economic Papers*, 49, 317-327.
- LADERCHI, C.R. (1997). "Poverty and its many dimensions: The role of income as an indicator". *Oxford Development Studies*, 25(3), 345-360.
- MARTÍNEZ, R. y RUÍZ-HUERTA, J. (2000). "Income, multiple deprivation and poverty: An empirical analysis using Spanish data". *26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW)*. Cracovia. [Disponible en <http://www.iariw.org>].
- NÚÑEZ, J.J. (1990). "Una clase de índices estadísticos de pobreza". *Actas de las XV Jornadas Luso-Espanholas de Matemáticas*. Évora (Portugal), IV, 313-319.
- NÚÑEZ, J.J. (2009). "Estado actual y nuevas aproximaciones a la medición de la pobreza". *Estudios de Economía Aplicada*, 325-344.
- OLIVER, J.; RAMOS, X. y RAYMOND, J.L. (2001). "La Mejora en la Distribución de la Renta en España, 1985-1996. Un Análisis de Robustez". En *Desigualdad, Redistribución y Bienestar: Una Aproximación a Partir de la Microsimulación de Reformas Fiscales*. (Labeaga, J.M. y Mercader-Prats, M., Coords.). Estudios de Hacienda Pública. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, 355-372.
- PÉREZ MAYO, J. y FAJARDO, M. A. (2003). "Un método alternativo para identificar los hogares en situación de pobreza". *Estadística Española*, 45(152), 115-134.
- RUIZ-CASTILLO, J. (1987). *La medición de la pobreza y la desigualdad en España, 1980-81*. Estudios Económicos, 42. Banco de España.
- SEN, A.K. (1973). *On economic inequality*. Clarendon Press. Paperbacks. Oxford.
- SEN, A.K. (1976). "Poverty: An ordinal approach to measurement". *Econometrica*, 44, 219-231.
- SEN, A.K. (1983). "Poor, relatively speaking". *Oxford Economic Papers*, 35 (2), 153-169.
- SEN, A.K. (1985). "A sociological approach to the measurement of poverty: A reply to Professor Townsend". *Oxford Economic Papers*, 37(4), 669-676.
- SUBIRATS, J. (Dir.); RIBA, C.; GIMÉNEZ, L.; OBRADORS, A.; GIMÉNEZ, M.; QUERALT, D.; BOTTOS, P. y RAPOPORT, A. (2004). *Pobreza y exclusión social. Un análisis de la realidad española y europea*. Colección Estudios Sociales, 16. Fundación La Caixa. Barcelona.
- SUBRAMANIAN, S. (2004). "Indicators of inequality and poverty". *WIDER Research Paper* 2004/25. United Nations.

TOWNSEND, P. (1985). "A sociological approach to the measurement of poverty: A rejoinder to Prof. Amartya Sen". *Oxford Economic Papers*, 37(4), 659-668.

# Evidencia empírica de la Curva de Kuznets Ambiental en emisiones de CO<sub>2</sub> para España entre 1851 y 2008

JUAN ANTONIO ROMÁN ASO

Facultad de Economía y Empresa/Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005, Zaragoza

e-mail: [jaroman@unizar.es](mailto:jaroman@unizar.es)

## Resumen

Desde la contribución original de Simon Kuznets y su aplicación en el ámbito de los recursos naturales, propuesta por Krueger y Grossman, la Curva de Kuznets Ambiental ha ocupado un importante espacio en la literatura sobre Medio Ambiente. Dicha premisa se sustenta en el siguiente concepto: la relación entre el crecimiento económico y la variable ambiental responde a una forma de U- invertida, de tal manera que la degradación ambiental crece hasta que se alcanza un determinado nivel de renta per cápita y decrece a partir de ese punto. En el presente trabajo, se aborda la cuestión empíricamente para las emisiones de CO<sub>2</sub> en España, en el período que abarca desde la fase inicial de la industrialización hasta la actual crisis económica.

*Palabras clave:* Curva de Kuznets Ambiental, Emisiones, PIB, Cointegración, Modelo de corrección de error.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático

## Abstract

From the Simon Kuznets' original contribution and its application on natural resources proposed by Krueger y Grossman, Environmental Kuznets Curve has occupied a relevant place in environmental literature. This fact is based on the following idea: economic growth and environmental damage relationship has an U-inverted shape, in this way the environmental degradation increase before reaching an income per capita level and decrease after this point. In the present work, the question is addressed empirically for CO<sub>2</sub> emissions in Spain, during the period starting from the first phase of industrialization to the current economic crisis.

*Key Words:* Environmental Kuznets Curve, Emissions, GDP, Cointegration, Error Correction Model.

*Thematic Area:* Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

## 1. Introducción

La relación entre el crecimiento económico y la degradación ambiental ha sido objeto de numerosas investigaciones en los últimos años. Una de las teorías más frecuentes alude a la posibilidad de que esta relación tenga dos etapas claramente diferenciadas.

En la primera, el crecimiento económico de naturaleza incipiente conlleva una evolución positiva de las emisiones. Esto se debe a que un país, en su fase inicial de desarrollo, traslada capital y trabajo desde la producción agraria a la industrial. De este modo, se establece un modelo de crecimiento pronunciado, basado en la transformación de materias primas en bienes de mercado. Una vez superada esta fase, se consolida un crecimiento económico de carácter moderado.

En esta segunda etapa, el país lleva a cabo una reconversión industrial que reduce la producción industrial de media-baja intensidad a favor del sector servicios. Dicha transformación del tejido industrial modifica la balanza de pagos, al comenzar la importación de aquellos bienes, que antes producía la economía. Son entonces, los países que se encuentran en la primera fase de la industrialización los proveedores de dichos bienes. Así, parece cumplirse la máxima de que el crecimiento de las emisiones es un proceso limitado, circunscrito a la primera fase de la industrialización. De esta manera, no regular la actividad privada queda plenamente justificado.

Sin embargo, la cuestión plantea una serie de inconvenientes notables. En primer lugar, en los resultados empíricos se aprecian reservas acerca de la existencia de dicha evolución, que en todo caso, no tiene un carácter universal. En segundo lugar, si existe evidencia de un punto de inflexión, antes de alcanzarlo puede haberse producido un daño ambiental lo suficientemente grave como para haberse requerido una intervención previa.

El origen teórico se encuentra en el trabajo de Kuznets (1955) donde se afirmaba que un país que se encuentra en la etapa inicial de un proceso de crecimiento económico, incrementará su nivel de desigualdad hasta que alcance una etapa de madurez y comience a reducirla. La forma que toma esta evolución se denominó U-invertida y la curva que la describe, Curva de Kuznets.

A principio de los años 90', autores como Krueger y Grossman (1991), Shafrik y Bandyopadhyay (1992) trasladaron el concepto al ámbito de los recursos naturales. Tras el espaldarazo que supuso la publicación de un informe del Banco Mundial (1992), se sucedieron diversas reacciones y debates en el mundo académico y político. Panayotou (1993) introduce la denominación Curva de Kuznets Ambiental (en adelante, CKA).

Para analizar teóricamente la cuestión, conviene revisar en primer lugar, las posibles causas de la existencia de la CKA. Para ello, vamos a describir los efectos que según Stern (2004) condicionan la relación entre emisiones y crecimiento económico. El primero es el efecto escala, que supone un crecimiento de las emisiones derivado de la expansión en la producción, considerando constantes el resto de factores.

En segundo lugar y en sentido opuesto, actúa el efecto de la sustitución en el output, cuya consecuencia es que los países industrializados importan los productos intensivos en contaminación a otros países menos desarrollados. Esta teoría tendría validez hasta que los últimos países en vías de desarrollo alcanzan unos niveles de crecimiento económico considerable. A partir de este punto, desaparece el efecto, ya que no habría otras economías menos desarrolladas donde importar bienes con procesos intensivos en contaminación.

Finalmente, aparece el efecto tecnológico, que se materializa en la adopción de técnicas de producción más limpias que reducen el impacto ambiental, favoreciendo, a su vez la inversión en I+D.

## **2. Revisión de la literatura**

Esta línea de investigación ha supuesto un antes y un después en el análisis de la evolución de las emisiones. Tradicionalmente se ha optado por una metodología econométrica donde se relaciona la evolución del indicador de impacto ambiental y la renta per cápita mediante una regresión.

En esta línea, Torras y Boyce (1998) plantean un modelo econométrico con siete sustancias contaminantes como variables dependientes. En la estimación, incluyen la renta per cápita y esta misma, elevada al cuadrado y al cubo, el Índice de Gini y una serie de variables de orden social (alfabetización, derechos civiles, factores geográficos...). Con los resultados de su estimación, concluyen que en los países desarrollados un aumento en la renta per cápita no implica mayor protección ambiental.

Dinda, Condo y Pal (2000) examinan la existencia de la CKA, con un modelo donde incluyen el efecto temporal, el efecto interacción entre el tiempo y la renta, y la influencia de factores estructurales sobre las emisiones per cápita de CO<sub>2</sub>. Encuentran relación entre la variable ambiental y el crecimiento económico, aunque no con la forma característica de U-invertida. En Friedl y Getzner (2003), se plantea la misma cuestión para Austria, estableciendo un modelo que relaciona las emisiones de CO<sub>2</sub> con la renta e incluyendo factores climáticos, estructurales y una variable ficticia temporal, que contrasta la existencia de ruptura. De igual forma que en el modelo anterior, los autores no encuentran evidencia a favor de una CKA.

Maddison (2004) propone el empleo de econometría espacial para tratar de demostrar la influencia de la política ambiental de los países del entorno. Para llevar a cabo el análisis, selecciona un modelo donde la variable dependiente de cada país se pondera por un valor, que se establece en función del factor geográfico. Para determinar la ponderación, utiliza el cálculo de la inversa de las distancias entre los centros de los países. Los resultados muestran un impacto significativo de la transmisión de información, de la difusión de nuevas tecnologías y del efecto imitación entre países sobre las emisiones per cápita de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>.



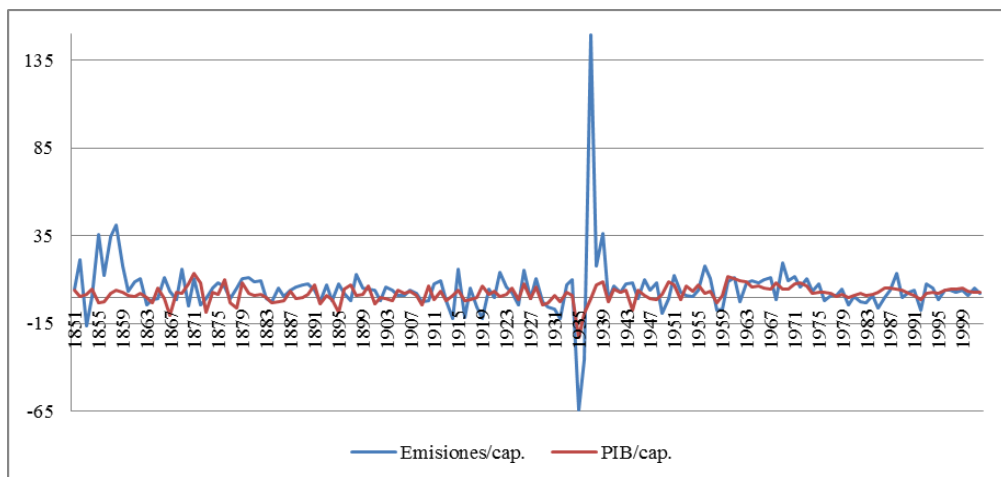
Azomahou, Laisney y Van (2006) contrastan la estabilidad de la relación entre la renta y las emisiones de  $\text{CO}_2$  para una muestra internacional. Dicha hipótesis se confirma, bajo el supuesto de tecnología constante, sin embargo, la relación tampoco responde a la forma propia de la CKA. Finalmente, Narayan y Narayan (2010) rechazan esta misma hipótesis para un modelo en logaritmos. La muestra se compone de un conjunto de 43 países en desarrollo, de los cuales solo en unos pocos existe una relación inversa entre renta y emisiones.

Vamos a presentar a continuación la revisión de la literatura sobre CKA en España. Cantos y Balsalobre (2011) contrastan su existencia, tratando solo con energías renovables. Para ello, establecen un modelo econométrico en el que se evalúa el efecto del PIB (en términos cuadráticos), del Índice Gini y del cociente entre el consumo de energía renovable y consumo de energía por fuentes tradicionales, sobre las emisiones per cápita. Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de una CKA, no obstante, estos resultados son sensibles a la muestra seleccionada como indican Esteve y Tamarit (2012).

Por ello, proponen el estudio de la CKA a partir de la cointegración en el umbral. Con esta técnica, se contrasta la existencia de una relación estacionaria en el largo plazo y de un mecanismo de ajuste en caso de *shock*. El estudio parte de la idea de que la relación entre las emisiones y el crecimiento no tiene porqué ser lineal, y por tanto los modelos lineales no son válidos siempre. Por ello, trabajan con un modelo no lineal de corrección de error de la misma forma que Aviral Kumar y Shahbaz (2012) para India. En ambos casos, se concluye a favor de la hipótesis de existencia de la CKA en el largo plazo.

### **3. Metodología y resultados**

Particularizando el análisis para la relación entre el  $\text{CO}_2$  y el crecimiento económico, buena parte de la literatura coincide en evidenciar una relación positiva entre ambas magnitudes, al menos, durante el período de expansión económica de un país. Para España, la tasa de crecimiento de las dos variables se presenta en la figura 1.

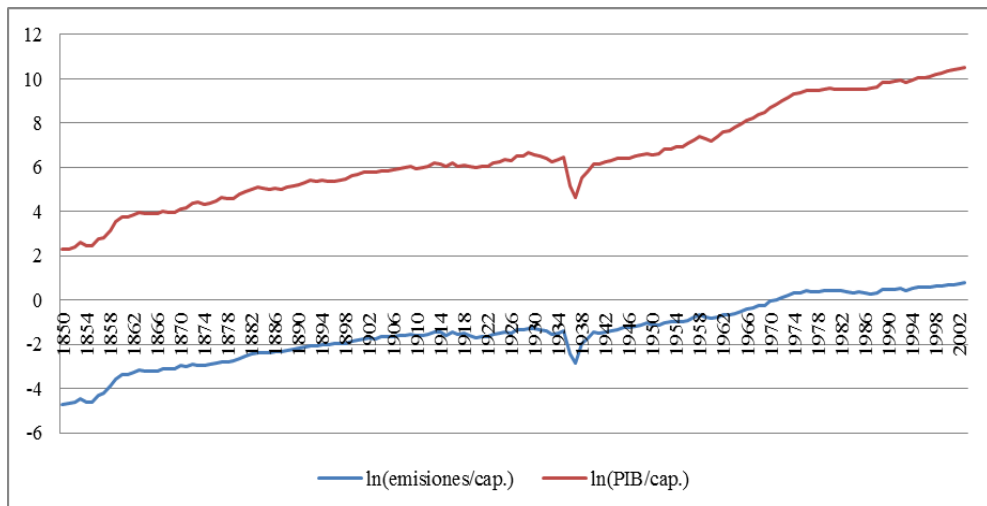


Fuente: elaboración propia a partir del Carbon Dioxide Information Analysis Center, National Accounts for OECD Countries e INE.

**Figura 1: Tasa de variación anual de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del PIB/Cápita**

Entre 1981 y 2008, la tasa de variación promedio del PIB en España se situó alrededor de un 3%. Por su parte, las emisiones de CO<sub>2</sub> crecieron a un ritmo algo mayor del 1.5%, aunque de forma más inestable. La tasa en ambas variables responde a una evolución con ciertas similitudes, que se acentúan en los períodos de ralentización del crecimiento económico. El coeficiente de correlación de Pearson, que determina el grado de asociación lineal entre dos variables, se sitúa en un 0.55.

Para la presente investigación, vamos a realizar un estudio de la cointegración para las series de emisiones per cápita y de PIB per cápita en España. La metodología se basa en el estudio de la corrección de error por Engle-Granger. Dicha metodología nos permite conocer la relación gracias al análisis de los residuos de la regresión entre ambas, tanto a largo como a corto plazo. Disponemos de las series desde 1850 hasta 2008. La información de las emisiones proviene del *Carbon Dioxide Information Analysis Centre* y para el PIB de *National Accounts for OECD Countries*. Aplicamos logaritmos naturales para las dos variables con objeto corregir posibles problemas de heteroscedasticidad.



Fuente: elaboración propia a partir del Carbon Dioxide Information Analysis Center, National Accounts for OECD Countries e INE.

**Figura 2: Evolución del PIB y las emisiones**

Comenzamos con el primer paso de la metodología de Engle-Granger, que consiste en comprobar si las dos series, son integradas del mismo orden. Con este propósito, utilizamos el contraste de Dickey-Fuller-Aumentado, con el número de retardo óptimo que nos determina el criterio establecido por Ng y Perron (2001). La hipótesis nula del contraste es la no estacionariedad de la serie.

**Tabla 1: Contraste Dickey-Fuller-Aumentado**

Variable	Retardo óptimo	Estadístico DFA	Conclusión
Emisiones/cap.	2	-1.945	No se rechaza $H_0$
PIB/cap.	11	0.696	No se rechaza $H_0$
$\Delta$ Emisiones/cap.	1	-10.541	Se rechaza $H_0$
$\Delta$ PIB/cap.	0	-9.780	Se rechaza $H_0$

Fuente: Elaboración propia. El valor crítico para el 5% de significatividad es 2.887

Las dos series son integradas de orden uno, así que nos queda por comprobar si existe una relación estacionaria entre ellas. Planteamos la regresión:

$$\ln(\text{CO}_2/\text{cap})_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{PIB/cap})_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde  $\varepsilon_t$  representa el error en la corrección de los desequilibrios entre ambas variables. Los resultados de la estimación son:

**Tabla 2: Regresión entre las variables**

Variable	Coeficiente
PIB/cap	1.606977 (28.76)
Cons	-14.25135 (-31.91)
<b>R<sup>2</sup>: 0.8437</b>	

Fuente: Elaboración propia

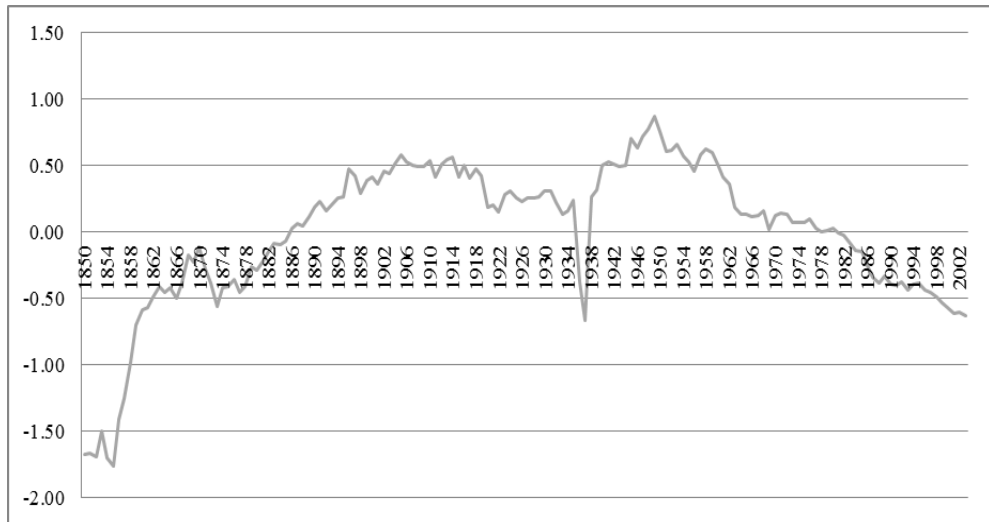
Con la estimación, obtenemos los valores de los residuos, que en caso de existir cointegración deberán ser estacionarios. Por lo que realizamos de nuevo el contraste de Dickey-Fuller-Aumentado.

**Tabla 3: Contraste Dickey-Fuller-Aumentado**

Variable	Retardo óptimo	Estadístico DFA	Conclusión
Residuos	2	-3.208	Se rechaza Ho

Fuente: Elaboración propia. El valor crítico para el 5% de significatividad es 2.887.

De ahí se deduce que la relación es estacionaria, como se observa en la figura 3.



Fuente: elaboración propia.

**Figura 3: Evolución temporal de los residuos**

El último paso es establecer la regresión que nos permita conocer, los efectos a corto y largo plazo, de un cambio en la independiente sobre la variable dependiente.

$$\Delta \ln(\text{CO}_2/\text{cap})_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln(\text{PIB}/\text{cap})_{t-1} + \beta_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t \quad (2)$$

El coeficiente de los residuos retardados hace referencia a la medición del mecanismo de corrección de error<sup>1</sup>. Se espera que el signo sea negativo, lo que significa que el mecanismo de corrección actúa en sentido contrario a la variable dependiente, ajustando el efecto. El coeficiente  $\beta_1$  determina la relación o efecto a corto plazo de un cambio en el PIB per cápita y las emisiones per cápita, y su signo esperado es positivo.

<sup>1</sup> La velocidad de corrección de las desviaciones respecto al equilibrio cuando se produce un cambio en la independiente.

**Tabla 4: Regresión de las variables sobre los residuos**

Variable	Coefficiente
$\Delta \text{ PIB } / \text{cap.}_{(t-1)}$	0.3627225 (1.47)
$\text{Resid.}_{(t-1)}$	-0.052959 (-2.43)
Const.	0.0301907 (2.47)
<b>R<sup>2</sup>:0.0498</b>	

Fuente: Elaboración propia

De los resultados de la estimación se deduce que no existe un efecto en el corto plazo, ya que el coeficiente  $\beta_1$  no es significativo. No obstante, el coeficiente de los residuos retardados es negativo y significativo, lo que implica que las desviaciones al equilibrio se corrigen cada periodo anual un 5.29%, aproximadamente. En términos económicos, podemos deducir que ambas series tienen una relación estable, que se circunscribe al largo plazo. Los cambios en el PIB tendrán efecto en el largo plazo en las emisiones.

#### 4. Conclusiones e implicaciones políticas

El daño que representan las emisiones para la salud humana y para la preservación de los ecosistemas justifica una intervención en materia ambiental, con independencia del grado de desarrollo económico. La otra opción consiste en esperar el cambio en la tendencia (CKA), sin embargo, esta solución puede generar efectos irreversibles.

Además, los resultados empíricos obtenidos del estudio de la CKA no muestran evidencia de una relación de tipo U-invertida. En la literatura revisada, tampoco existe un consenso generalizado acerca de dicha cuestión.

Así, la incertidumbre en el cumplimiento de la hipótesis inicial y en la cuantía del punto de inflexión nos exige volver la mirada a los instrumentos legislativos. Además debemos tomar en consideración la importancia relativa del cambio tecnológico de cara a obtener unos resultados positivos en materia ambiental.



## REFERENCIAS

- AVIRAL KUMAR, T.; SHAHBAZ, M. (2012): "The environmental Kuznets Curve and the role of coal consumption in India: cointegration and causality analysis in an open economy".
- CANTOS, JM.; BALSALOBRE, D. (2011): "Las energías renovables en la Curva de Kuznets Ambiental: una aplicación para España", *Estudios de economía aplicada*, Vol. 29 (2).
- DINDA, S.; COONDOO, D.; PAL, M. (2000): "Air quality and economic growth: an empirical study". *Ecological Economics*. Volumen 34(3), pp. 409–423.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. (1987): "Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 251–276.
- ESTEVE, V.; TAMARIT, C. (2012): Threshold cointegration and nonlinear adjustment between CO<sub>2</sub> and income: The Environmental Kuznets Curve in Spain, 1857–2007. *Energy Economics* 34, pp. 2148–2156.
- GETZNER, M.; FRIEDL, B. (2003): "Determinants of CO<sub>2</sub> emissions in a small open economy". *Ecological Economics*, 45(1), pp. 133–148.
- KUZNETS, S. (1955): Economic growth and income inequality. *The American Economic Review* 45(1)
- KRUEGER, A; GROSSMAN, G. (1991): "Environmental Impacts of a north American Free Trade Agreement". National Bureau of Economic Research.
- MADDISON, D. (2006): "Environmental Kuznets curves: A spatial econometric approach". *Journal of Environmental Economics and management*. Volumen 51(2) pp. 218-230.
- NARAYAN, P.K; NARAYAN, S (2010): "Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries". *Energy Policy* 38 (1) pp. 661–666.
- NG, S.; PERRON, P. (2001): "Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power," *Econometrica*, 69, pp.1519-1554.
- PANAYOTOU, T. (1993): "Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development". Geneva: International Labor Office, Technology and Employment Programme.
- SHAFIK, N.; BANDYOPADHYAY, S. (1992): "Economic growth and environmental quality: time series and cross-country evidence". Washington D.C. World Bank.



STERN, D. I. (2004): The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World development*. Volumen 32(8),pp.1419-1439.

TORRAS, M., & BOYCE, J. K. (1998): "Income, inequality, and pollution: a reassessment of the environmental Kuznets curve". *Ecological economics*, 25(2), pp. 147-160.

# LA CALIDAD DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON EL TURISMO: UN ESTUDIO EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

**EDUARDO BEAMONTE CÓRDOBA**

Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València  
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

**ALEJANDRO CASINO MARTÍNEZ**

Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València  
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

**ERNESTO J. VERES FERRER**

Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València  
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

e-mail: [Alejandro.casino@uv.es](mailto:Alejandro.casino@uv.es)

## Resumen

En este trabajo se analiza la calidad del agua superficial y su relación con el turismo, en el ámbito de la Comunidad Valenciana. Considerando la calidad del agua con independencia de su destino final, se calculan los valores del denominado Índice de Calidad General (ICG) en puntos de muestreo próximos a diferentes municipios y en distintos momentos del tiempo. Teniendo en cuenta que algunos de los municipios seleccionados en la investigación han sido declarados como turísticos por la legislación autonómica, se realiza un análisis comparativo del comportamiento de la calidad del agua entre los municipios turísticos y los que no son calificados como tales. Para ello, se utilizan técnicas estadísticas de carácter inferencial. Además, se emplean métodos de análisis de datos de panel para modelizar el comportamiento del índice general en función de sus principales componentes y de una medida de la oferta turística. La población municipal es otra variable de interés que se tiene en cuenta en el estudio.

*Palabras clave:* Análisis de datos, Calidad del agua, Datos de panel, Municipio turístico, Oferta turística.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## Abstract

This work analyzes the quality of surface water and its relationship with the tourism in the Valencian Community. Considering the water quality, regardless of their final destination, the values for the called General Quality Index (GQI) has been determined at several sampling points and at different times. Since some of the selected municipalities have been declared as tourist by autonomous legislation, a comparative analysis of the behavior of water quality between the tourist municipalities and those who are not classified as such is performed. Methods of statistical inference have been used for this objective. Furthermore, methods of panel data analysis to model the behavior of the general index in terms of its main components and a measure of the tourist offer are used. The municipal population has also been considered in this research.

*Key Words:* Data analysis, Water quality, Panel data, Tourist municipality, Tourist offer.

*Thematic Area:* Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

# 1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso limitado cuya calidad debe satisfacer, en función de su uso, unos requisitos mínimos establecidos por la legislación. El Índice de Calidad General (ICG) ha sido un indicador muy utilizado por las confederaciones hidrográficas españolas para medir la calidad del agua, con independencia de su destino final.

En este trabajo se considera el ICG con la finalidad de evaluar la calidad de las aguas superficiales en distintas zonas de la Comunidad Valenciana. Se calculan los valores de dicho índice a partir de los datos observados, en diferentes puntos de muestreo y a lo largo de un amplio periodo de tiempo, sobre todos los parámetros físico-químicos que lo definen.

La calidad del agua también puede verse afectada por otros factores, entre los que se encuentra el turismo, sector que juega un papel determinante en la economía de la Comunidad Valenciana. Sevilla y otros (2010) señalan que la industria turística es uno de los sectores más intensivos en el uso del agua, debido a las distintas actividades lúdicas asociadas, a lo que hay que añadir la presión que supone el incremento de la población, la necesidad de agua en la construcción de viviendas e infraestructuras, además de la contaminación generada.

En la Comunidad Valenciana, la legislación autonómica ha permitido, en base a una serie de criterios, declarar como turísticos a un conjunto de municipios. Teniendo en cuenta esta categorización, en la investigación se compara el comportamiento de la calidad del agua en el conjunto de los municipios turísticos con la existente en los municipios que no son calificados como tales. Además, se analiza la relación entre la calidad del agua y una medida de la oferta turística.

En el estudio también se modeliza, utilizando metodología propia de los datos de panel, el comportamiento del ICG en función de sus componentes más importantes y de los datos referidos a la oferta de alojamiento turístico. Asimismo, se tiene en cuenta la población municipal, que es una variable cuya posible influencia sobre la calidad del agua es interesante analizar.

En el ámbito de la Comunidad Valenciana se han realizado diversos trabajos que estudian la relación entre la actividad turística y la calidad del agua (Rico, 2002 y 2007; López, 2003; Juárez, 2004; Torregrosa, 2009; Vera y Baños, 2010). En la misma línea se han publicado otros trabajos que se enmarcan en diferentes zonas del territorio español o de la Península Ibérica (García, 2004; Vera, 2006; Martín-Ortega y otros, 2009). También se ha abordado el tema a nivel internacional, en investigaciones recientes (Baoying y Yuanqing, 2007; O'Mahony y otros, 2009; Cline y Seidl, 2010; Thiel, 2010; Buckley, 2011; Zhong y otros, 2011; Gössling y otros, 2012; Azizi Jalilian y otros, 2012; Vincy y otros, 2012).

El resto del trabajo se ha organizado de la siguiente forma. A continuación, se realiza una breve descripción de la metodología empleada y los datos utilizados en el estudio. Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos. Finalmente, se recogen las principales conclusiones de la investigación.

## 2. METODOLOGÍA Y DATOS UTILIZADOS

### 2.1. ÍNDICE DE CALIDAD GENERAL (ICG) Y VARIABLES TURÍSTICAS

Como se ha indicado anteriormente, en este estudio se considera el ICG para evaluar la calidad de las aguas superficiales en distintos puntos de muestreo de la Comunidad Valenciana. El citado índice, que permite evaluar la calidad del agua con independencia de su destino final, se puede expresar de la siguiente forma:

$$ICG = \sum_{i=1}^n q_i p_i ,$$

donde  $n$  indica el número de parámetros físico-químicos que intervienen en el cálculo del valor del índice;  $q_i$  representa una función que transforma el valor observado en la muestra del parámetro  $i$  en un nivel de calidad que varía entre 0 y 100 (siendo el valor 0 el nivel pésimo y 100 el óptimo); y  $p_i$  es la ponderación correspondiente al parámetro  $i$ -ésimo (de forma que la suma de todas las ponderaciones sea la unidad con la finalidad de que el índice de calidad oscile entre 0 y 100).

En el cálculo del ICG intervienen 23 parámetros, que se clasifican en dos grupos: *básicos* (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH), que siempre se consideran en el cálculo del índice; y *complementarios* (cadmio, calcio, cianuros, cinc, cloruros, cobre, cromo hexavalente, detergentes, fenoles, magnesio, mercurio, plomo, sodio y sulfatos), que sólo intervienen en el cálculo cuando el valor de  $q_i$  que le corresponda sea inferior a 60. En la Tabla 1 se presentan todos los parámetros que componen el ICG, con sus respectivas unidades de medida.

Los valores de las funciones  $q_i$  y del ICG se calculan para cada muestra de agua analizada. La calidad del agua es: *excelente* cuando el valor del ICG está comprendido entre 100 y 90; *buena*, si el valor oscila entre 90 y 80; *intermedia*, en el caso que el índice tome un valor entre 80 y 70; *admisible*, si el valor está entre 70 y 60; y, por último, *inadmisible*, cuando el índice toma valores entre 60 y 0.

El ICG proporciona resultados que presentan una fuerte correlación con otros indicadores definidos y aplicados en la literatura, tal y como se comprueba empíricamente en el trabajo de Beamonte y otros (2010).

Por otra parte, en la legislación de la Comunidad Valenciana se regula la figura del municipio turístico (atendiendo, principalmente, a tres aspectos: el número de visitantes respecto a la población de derecho, la oferta de alojamiento y la importancia económica de la actividad turística). En la actualidad, son 212 los municipios declarados como turísticos en la mencionada comunidad (57 en la provincia de Alicante, 70 en la de Castellón y 85 en la provincia de Valencia). Estos municipios representan más de la tercera parte del total de los municipios de la comunidad y su población de derecho supone más de dos tercios de la población total. En el interior se sitúan los municipios turísticos de menor tamaño, mientras que los que cuentan con mayor población y oferta de alojamiento se localizan en el litoral.

En el trabajo se tiene en cuenta la calificación de municipio turístico para la realización de algunos análisis. Además, se utiliza información proporcionada por la Agència Valenciana del Turisme, que a través del Observatorio Turístico realiza el estudio y seguimiento de la evolución de la oferta turística de la Comunidad Valenciana. Concretamente, se considera información referente a las plazas de alojamiento ofertadas a nivel municipal en hoteles, hostales, pensiones, apartamentos, campings, casas rurales y albergues.

**Tabla 1.** Parámetros del ICG y sus unidades de medida

Parámetro	Tipo	Unidad de medida
Cadmio	Complementario	mg/L Cd
Calcio	Complementario	mg/L Ca
Cianuros	Complementario	mg/L CN
Cinc	Complementario	mg/L Zn
Cloruros	Complementario	mg/L Cl
Cobre	Complementario	mg/L Cu
Coliformes	Básico	Col/100 mL
Conductividad	Básico	mS/cm a 20°C
Cromo hexavalente	Complementario	mg/L Cr(VI)
Demanda bioquímica de oxígeno	Básico	mg/L O <sub>2</sub>
Demanda química de oxígeno	Básico	mg/L O <sub>2</sub>
Detergentes	Complementario	mg/L LAS
Fenoles	Complementario	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Fosfatos	Básico	mg/L PO <sub>4</sub>
Magnesio	Complementario	mg/L Mg
Materias en suspensión	Básico	mg/L MES
Mercurio	Complementario	mg/L Hg
Nitratos	Básico	mg/L NO <sub>3</sub>
Oxígeno disuelto	Básico	% O <sub>2</sub>
PH	Básico	
Plomo	Complementario	mg/L Pb
Sodio	Complementario	mg/L Na
Sulfatos	Complementario	mg/L SO <sub>4</sub>

## 2.2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y ECONOMÉTRICOS DE ANÁLISIS

A partir de los datos se calculan, para cada muestra de agua, los valores de las funciones  $q_i$  y del ICG. Después, se obtienen sus correspondientes valores medios anuales en cada uno de los puntos de muestreo seleccionados. Con los valores medios anuales del ICG y atendiendo a la calificación de municipio turístico, otorgada por la legislación autonómica, se compara mediante un test  $t$  el comportamiento de la calidad del agua entre el conjunto de los municipios turísticos seleccionados y el grupo de municipios que no son calificados como tales. Además, se analiza la correlación existente entre el ICG y la oferta municipal de alojamiento turístico.

En el estudio también se modeliza, utilizando la metodología de datos de panel, el comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos y de la variable que cuantifica la oferta municipal de alojamiento turístico. Además, se tiene en cuenta la densidad de población municipal, como variable de control, cuya posible influencia sobre la calidad del agua es interesante analizar.

Un modelo de datos de panel puede especificarse, de forma general, como:

$$y_{it} = x'_{it} \beta + \alpha_i + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad [1]$$

donde  $y_{it}$  es la variable dependiente, que en este caso representa al ICG, en la que los subíndices  $i$  y  $t$  hacen referencia a la estación de control de la calidad del agua y al periodo de tiempo correspondiente;  $x_{it}$  es un vector que contiene las variables explicativas del modelo, que en el estudio serán los parámetros básicos que integran el índice, la variable de oferta turística, la densidad de población y otras variables ficticias temporales;  $\beta$  es el vector de coeficientes que se pretende estimar;  $\alpha_i$  recoge el efecto individual, específico para cada estación de control y que no cambia a lo largo del tiempo;  $u_{it}$  es un término de perturbación aleatoria.

La estimación del vector de coeficientes  $\beta$  se efectúa mediante el enfoque de efectos fijos, después de aplicar el correspondiente test de Hausman (el rechazo de la hipótesis nula de incorrelación entre  $\alpha_i$  y las variables explicativas justifica la aplicación de la transformación intragrupos, propia del enfoque de efectos fijos, permitiendo obtener estimadores consistentes de los parámetros).

Adicionalmente, se estudia en qué medida el modelo se comporta de forma distinta en los dos conjuntos de municipios definidos a partir de su catalogación como turísticos o no turísticos.

Esta metodología, de datos de panel, permite controlar el efecto individual específico de cada uno de los puntos de muestreo considerados en el estudio.

## 2.3. DATOS UTILIZADOS

En la realización de todos los análisis se utiliza una muestra de 35 estaciones de medición de la calidad del agua, ubicadas en el ámbito de la Comunidad Valenciana y controladas por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Para esas estaciones se dispone de información suficiente sobre los 23 parámetros (o características físico-químicas) que componen el ICG y así poder calcular los

valores de las  $q_i$  y del citado índice, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2000 y 2009 (ambos incluidos).

Aunque inicialmente se disponía de datos sobre un mayor número de estaciones de control, se han desestimado algunas de ellas con objeto de trabajar con estaciones ubicadas en las inmediaciones de municipios distintos, evitando posibles duplicidades.

De las estaciones seleccionadas, 22 se localizan en las proximidades de municipios turísticos y las 13 restantes se ubican en las cercanías de municipios no catalogados como turísticos.

Los datos correspondientes a la oferta municipal turística se han obtenido a partir de los anuarios publicados por la Agència Valenciana del Turisme, que ofrecen información sobre todos los establecimientos que componen la oferta turística, de forma desagregada a escala municipal, comarcal y provincial, a fecha 31 de diciembre del año correspondiente, de acuerdo con el Registro General de Empresas, Establecimientos y Profesiones Turísticas de la Comunidad Valenciana.

En la investigación también se tiene en cuenta la densidad de población de los municipios asociados a las estaciones de control seleccionadas.

### 3. RESULTADOS

Una vez calculados los valores medios anuales de las funciones  $q_i$  y del ICG, en cada una de las 35 estaciones de muestreo seleccionadas y en los 10 años que abarca el periodo temporal considerado, se ha obtenido un panel completo de 350 datos.

En la Tabla 2 se muestra la distribución porcentual de estaciones de medición clasificadas en categorías, según la calidad de sus aguas, y distinguiendo entre estaciones asociadas a municipios turísticos y no turísticos. Este primer resultado descriptivo revela que la mayor parte de las estaciones asociadas a municipios no turísticos, cerca de un 54%, presentan una *buena* calidad del agua y que el resto de estaciones se distribuyen por igual en las otras tres categorías de calidad. En el caso de las estaciones asociadas a los municipios turísticos, aproximadamente el 32% de las mismas tienen una calidad del agua *intermedia* y las demás estaciones de este grupo se reparten por igual en el resto de categorías. Considerando la totalidad de la muestra, algo más del 34% de las estaciones seleccionadas presentan una *buena* calidad de sus aguas, casi el 26% tienen una calidad *intermedia*, el 20% una calidad *admisible* y el restante 20% presentan una calidad que cabe calificar como *inadmisible*.

**Tabla 2.** Distribución porcentual de las estaciones de medición según la calidad de sus aguas y en función de su ubicación en municipios turísticos o no turísticos

Calidad del agua	Municipios turísticos	Municipios no turísticos	Todos los municipios
Excelente	0	0	0
Buena	22.73	53.85	34.30
Intermedia	31.81	15.38	25.70
Admisible	22.73	15.38	20
Inadmisible	22.73	15.38	20

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos al comparar, mediante un test  $t$ , el valor medio del ICG en el conjunto de las estaciones de control próximas a los municipios calificados como turísticos con el valor medio correspondiente al grupo de las estaciones asociadas a los municipios no turísticos. Se obtiene para el primer conjunto un valor de 70.48, mientras que dicha media es 74.52 para el segundo grupo, siendo el nivel de significación crítico del test (que contrasta la hipótesis nula de igualdad de medias) igual a 0.004. Así pues, de este análisis comparativo se desprende que la calidad general media del agua es significativamente inferior en los municipios turísticos con respecto a la de los municipios que no son turísticos (aunque en los dos grupos dicha calidad general promedio se encuadra en la categoría de calidad *intermedia*).

**Tabla 3.** Test  $t$  para la comparación de los valores medios del ICG, agrupando las estaciones según su proximidad a municipios turísticos o no turísticos

Periodo temporal	Municipios		Comparación de medias	
	Turísticos	No turísticos	Diferencia	Significatividad
2000-2004	70.68	74.00	-3.32	0.098
2005-2009	70.28	75.05	-4.77	0.013
2000-2009	70.48	74.52	-4.04	0.004

Además, en la misma tabla se muestran los resultados obtenidos al dividir el periodo temporal completo en dos subperiodos iguales (el primero con los datos observados desde el año 2000 hasta el año 2004, y el segundo con los datos observados entre los años 2005 y 2009). Se comprueba que la diferencia de la calidad del agua entre los dos tipos de municipios es mayor en el segundo subperiodo (la diferencia promedio, a favor de los municipios no turísticos es de 4.77 puntos en dicho subperiodo, frente a una diferencia de 3.32 en el primero). Así pues, con el tiempo se ha acentuado la discrepancia de calidades en perjuicio de los municipios turísticos.

En la Tabla 4 se presentan los resultados del estudio comparativo entre los dos grupos de municipios, considerando el periodo temporal completo y particularizando para cada uno de los parámetros que componen el ICG.



**Tabla 4.** Test  $t$  para la comparación de medias de las funciones  $q_i$ , en el periodo completo, agrupando las estaciones según su proximidad a municipios turísticos o no turísticos

Parámetro del ICG	Municipios		Comparación de medias	
	Turísticos	No turísticos	Diferencia	Significatividad
Cadmio	35.86	39.86	-4.00	0.300
Calcio	53.55	61.08	-7.53	0.060
Cianuros	30.20	26.07	4.13	0.232
Cinc	66.48	73.97	-7.49	0.037
Cloruros	47.82	62.26	-14.44	0.001
Cobre	63.48	77.42	-13.94	0.015
Coliformes	18.12	19.26	-1.14	0.703
Conductividad	33.22	45.19	-11.97	0.000
Cromo	30.21	21.42	8.79	0.042
Demanda bioquímica oxígeno	78.31	80.15	-1.84	0.510
Demanda química oxígeno	53.16	55.07	-1.91	0.639
Detergentes	42.90	37.16	5.74	0.113
Fenoles	74.85	78.86	-4.01	0.289
Fosfatos	75.59	78.04	-2.45	0.475
Magnesio	48.00	53.99	-5.99	0.123
Materias en suspensión	89.57	94.74	-5.17	0.003
Mercurio	26.72	29.93	-3.21	0.467
Nitratos	85.85	91.57	-5.72	0.008
Oxígeno disuelto	88.36	90.41	-2.05	0.275
PH	77.63	75.82	1.81	0.103
Plomo	38.00	39.30	-1.30	0.740
Sodio	38.35	51.21	-12.86	0.001
Sulfatos	45.45	56.64	-11.19	0.002

Se observa que tres parámetros básicos (conductividad, materias en suspensión y nitratos) tienen una calidad media significativamente distinta en los dos grupos de municipios, presentando un peor comportamiento en el conjunto de estaciones asociadas a los municipios turísticos. En cuanto a los parámetros complementarios, son seis (cinc, cloruros, cobre, cromo, sodio y sulfatos) los que evidencian un comportamiento promedio significativamente distinto en los dos

grupos de municipios y casi todos ellos muestran una peor calidad en las estaciones de control próximas a los municipios turísticos.

El análisis de correlaciones entre el ICG y la oferta municipal de alojamiento turístico revela la existencia de una relación negativa y estadísticamente significativa entre dichas variables (esto es, cuanto mayor es el número de plazas de alojamiento turístico que oferta el municipio peor es la calidad del agua del municipio). En la Tabla 5 se presentan los resultados del análisis de correlaciones (valor del coeficiente de correlación lineal y nivel de significación crítico) entre esas dos variables. En la misma tabla se muestra la correlación entre el ICG y la densidad de población municipal, que también resulta ser negativa y estadísticamente significativa.

**Tabla 5.** Correlaciones lineales del ICG con la oferta de alojamiento turístico y la densidad de población municipal

Relación del ICG con	Coeficiente de correlación de Pearson	Significatividad
Oferta turística	-0.2434	0.000
Densidad	-0.3622	0.000

Seguidamente, utilizando la metodología de datos de panel, se modeliza el comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH), de la variable que cuantifica la oferta municipal de alojamiento turístico y de la densidad de población municipal. Previamente se ha comprobado que las variables explicativas mencionadas muestran correlaciones lineales significativas con el ICG.

Sustituyendo en la ecuación [1] las variables de interés, el modelo a estimar queda especificado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 ICG_i = & \beta_0 + \beta_1 coliformes_i + \beta_2 conductividad_i + \beta_3 demanda\ bioquímica\ oxígeno_i + \\
 & + \beta_4 demanda\ química\ oxígeno_i + \beta_5 fosfatos_i + \beta_6 materias\ en\ suspensión_i + \\
 & + \beta_7 nitratos_i + \beta_8 oxígeno\ disuelto_i + \beta_9 pH_i + \beta_{10} oferta_i + \beta_{11} densidad_i + \alpha_i + u_i
 \end{aligned} \quad [2]$$

para  $i = 1, \dots, 35$        $t = 1, \dots, 10$

En la Tabla 6 se presentan los resultados obtenidos en la estimación del modelo, con la muestra completa de datos.

Los valores del  $R^2$  y del test F, referentes a la capacidad explicativa y significatividad global del modelo, revelan el alto grado de representatividad del mismo. También se observa que, tanto el conjunto de parámetros básicos, como las variables ficticias temporales, tienen una influencia significativa sobre el ICG. Centrándonos en el análisis del efecto que sobre el ICG pueden tener la oferta de alojamiento turístico y la densidad de población municipal, las estimaciones de los coeficientes de dichas variables y los niveles de significación críticos asociados ponen de manifiesto la existencia de una relación negativa y estadísticamente

significativa entre cada una de las dos variables y el índice general de calidad, confirmando los resultados previos obtenidos en el análisis de correlaciones.

**Tabla 6.** Comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos, de la oferta turística y la densidad de población municipal

<b>Variable dependiente: ICG</b>		
<b>Variable explicativa</b>	<b>Resultados estimación</b>	
	<b>Coeficiente</b>	<b>Significatividad</b>
Coliformes	0.8401	0.000
Conductividad	0.1420	0.001
Demanda bioquímica de oxígeno	0.1101	0.000
Demanda química de oxígeno	-0.0174	0.258
Fosfatos totales	0.0184	0.298
Materias en suspensión	-0.0442	0.089
Nitratos	-0.0619	0.003
Oxígeno disuelto	0.2042	0.000
pH	-0.0769	0.246
Oferta turística	-0.0015	0.050
Densidad de población	-0.0177	0.012
<b><math>R^2</math> within</b>	0.6504	
<b>Test F significatividad global</b>	17.50	0.000
<b>Test F parámetros básicos</b>	29.72	0.000
<b>Test F variables temporales</b>	2.52	0.009

Nota: El modelo se ha estimado siguiendo un enfoque de efectos fijos, mediante la transformación intragrupos, de forma robusta e incluyendo variables ficticias temporales.

Además, se ha estimado el modelo en cada uno de los dos conjuntos de municipios definidos a partir de su catalogación como turísticos o no turísticos y se ha aplicado un test con objeto de contrastar si dicho modelo se comporta de forma distinta en los dos conjuntos de municipios. Los resultados referentes a este nuevo análisis, algunos de los cuales se presentan en la Tabla 7, indican que tanto en el caso de la oferta de alojamiento turístico, como en el de la densidad de población municipal, los valores de los coeficientes asociados a dichas variables son significativamente distintos en ambos grupos de municipios (es decir, la influencia de dichas variables sobre el ICG es significativamente distinta en los dos conjuntos de municipios). También se pone de manifiesto el distinto comportamiento, en ambos grupos de municipios, del conjunto de parámetros básicos que determinan el ICG.

**Tabla 7.** Resultados del test para la comparación del comportamiento del modelo en los municipios turísticos y no turísticos

Variables explicativas	Test F	Significatividad
Conjunto de parámetros básicos	7.71	0.000
Oferta turística	29.27	0.000
Densidad	6.38	0.012

Nota: Estos resultados se han obtenido después de estimar el modelo, en cada uno de los conjuntos de municipios turísticos y no turísticos, siguiendo el enfoque de efectos fijos. Se presenta el valor del estadístico F y el nivel de significación crítico del test que contrasta la hipótesis nula de igualdad de los valores de los coeficientes asociados a las variables explicativas de interés en los dos conjuntos de municipios.

## 4. CONCLUSIONES

En este trabajo se analiza, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, la calidad del agua superficial, medida a través del denominado Índice de Calidad General (ICG), y su relación con el turismo.

Se han calculado los valores del ICG en puntos de muestreo próximos a diferentes municipios y en distintos momentos del tiempo. Se ha tenido en cuenta que un grupo de municipios implicados en la investigación pueden ser calificados, en virtud de la legislación autonómica, como turísticos. También se ha considerado información relativa a la oferta de alojamiento turístico y la densidad de población municipal.

El estudio comparativo realizado sobre el comportamiento del ICG en el conjunto de las estaciones de medición asociadas a los municipios turísticos y en el grupo formado por el resto de estaciones, permite concluir que la calidad general media del agua es significativamente peor en los municipios turísticos (aunque en los dos grupos dicha calidad general promedio se encuadra en la categoría de calidad *intermedia*). Además, dividiendo el periodo temporal completo en dos subperiodos iguales, se comprueba que con el transcurso del tiempo se ha acentuado la discrepancia de calidades en perjuicio de los municipios turísticos.

El análisis de correlaciones entre el ICG y la oferta municipal de alojamiento turístico ha revelado la existencia de una relación negativa y estadísticamente significativa entre dichas variables, y esa misma relación presenta el ICG con la densidad de población municipal.

Utilizando la metodología de datos de panel, se ha modelizado el comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH), de la variable que cuantifica la oferta municipal de alojamiento turístico y de la densidad de población municipal. Los resultados obtenidos permiten concluir que la oferta de alojamiento turístico y la densidad de población municipal tienen un impacto significativo y negativo sobre el ICG, confirmando las conclusiones deducidas del análisis de correlaciones.

Finalmente, y después de estimar el modelo en cada uno de los dos conjuntos de municipios definidos a partir de su catalogación como turísticos o no turísticos, se ha aplicado un test con objeto de contrastar si dicho modelo se comporta de forma distinta en los dos conjuntos de municipios. De los resultados obtenidos en este último análisis se concluye que la influencia sobre el ICG, tanto de la oferta de alojamiento turístico, como de la densidad de población municipal, es significativamente distinta en los dos conjuntos de municipios.

## REFERENCIAS

- AZIZI JALILIAN, M.; DANEHKAR, A.; SHABAN ALI FAMI, H. (2012): Determination of indicators and standards for tourism impacts in protected Karaj River, Iran. *Tourism Management*, 33, 61-63.
- BAOYING, N.; YUANQING, H. (2007): Tourism Development and Water Pollution: Case Study in Lijiang Ancient Town. *China Population, Resources and Environment*, 17 (5), 123-127.
- BEAMONTE, E.; CASINO, A.; VERES, E. (2010): Water quality indicators: Comparison of a probabilistic index and a general quality index. The case of the Confederación Hidrográfica del Júcar (Spain). *Ecological Indicators*, 10, 1049-1054.
- BUCKLEY, R. (2011): Tourism and Environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 36, 397-416.
- CLINE, S.; SEIDL, A. (2010): Combining non-market valuation and input-output analysis for community tourism planning: open space and water quality values in Colorado, USA. *Economic Systems Research*, 22 (4), 385-405.
- GARCÍA, L. (2004): Agua y Turismo. Nuevos usos de los recursos hídricos en la Península Ibérica. Enfoque integral. *Boletín de la A.G.E.*, 37, 230-255.
- GÖSSLING, S.; PEETERS, P.; HALL, C.M.; CERON, J.P.; DUBOIS, G.; LEHMANN, L.V.; SCOTT, D. (2012): Tourism and water use: Supply, demand and security. An international review. *Tourism Management*, 33, 1-15.
- JUÁREZ, C. (2004): Sistemas de indicadores de sostenibilidad y desarrollo turístico. Aplicación a la comarca del bajo segura (Alicante). *Investigaciones Geográficas*, 33, 17-38.
- LÓPEZ, D. (2003): La evaluación de los recursos territoriales turísticos de carácter básico: el caso de las playas del norte de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, 32, 111-135.
- MARTÍN-ORTEGA, J.; BERBEL, J.; BROUWER, R. (2009): Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9 (1), 65-89.
- O'MAHONY, C.; FERREIRA, M.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, Y.; CUMMINS, V.; HAROUN, R. (2009): Data availability and accessibility for sustainable tourism. An assessment involving different European coastal tourism destinations. *Journal of Coastal Research*, 56, 1135-1139.
- RICO, A.M. (2002): Insuficiencia de recursos hídricos y competencia de usos en la Comunidad Valenciana. *Boletín de la A.G.E.*, 33, 23-50.
- RICO, A.M. (2007): Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, 42, 5-34.

SEVILLA, M., TORREGROSA, T. Y MORENO, L. (2010): Un panorama sobre la economía del agua. *Estudios de Economía Aplicada*, 28 (2), 265-304.

TORREGROSA, T. (2009): La gestión del agua en la Marina Baja (Alicante). *Temas de las Cortes Valencianas*, 19, Valencia.

THIEL, A. (2010): Constructing a Strategic, National Resource: European Policies and the Up-Scaling of Water Services in the Algarve, Portugal. *Environmental Management*, 46, 44-59.

VERA, J.F. (2006): Agua y modelo de desarrollo turístico: la necesidad de nuevos criterios para la gestión de los recursos. *Boletín de la A.G.E.*, 42, 155-178.

VERA, J.F.; BAÑOS, C.J. (2010): Renovación y reestructuración de los destinos turísticos consolidados del litoral: las prácticas recreativas en la evolución del espacio turístico. *Boletín de la A.G.E.*, 53, 329-353.

VINCY, M.V.; BRILLIANT, R.; PRADEEPKUMAR, A.P. (2012): Water Quality assessment of a Tropical Wetland Ecosystem with Special Reference to Backwater Tourism, Kerala, South India. *International Research Journal of Environment Sciences*, 1 (5), 62-68.

ZHONG, L.; DENG, J.; SONG, Z.; DING, P. (2011): Research on environmental impacts of tourism in China: Progress and prospect. *Journal of Environmental Management*, 92, 2972-2983.

# DYNAMIC EFFICIENCY OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS: A MALMQUIST-LUENBERGER APPROACH

**MARÍA MOLINOS SENANTE**

Departamento de Matemáticas para la Economía y la Empresa / Universitat de València  
Avda. Tarongers S/N, 46022 Valencia

**FRANCESC HERNÁNDEZ SANCHO**

Departamento de Economía Aplicada II / Universitat de València  
Avda. Tarongers S/N, 46022 Valencia

**RAMÓN SALA GARRIDO**

Departamento de Matemáticas para la Economía y la Empresa / Universitat de València  
Avda. Tarongers S/N, 46022 Valencia

e-mail: [maria.molinos@uv.es](mailto:maria.molinos@uv.es)  
Telefono: 639447778

## Resumen

La demanda de una mayor calidad ambiental por parte de los ciudadanos y las organizaciones medioambientales supuso la aprobación por parte de la Comisión Europea de la Directiva Marco de Agua (Directiva 2000/60/EC). Como consecuencia de ello, el número de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) en Europa ha incrementado considerablemente y también los aspectos económicos asociados a su gestión han adquirido una relevancia significativa. La evaluación de la productividad de las EDARs es una importante medida para identificar las mejores prácticas y para optimizar el uso de los recursos. A pesar de que la productividad de las EDARs ha sido evaluada en otros estudios, todos ellos se han centrado únicamente en los output deseados –contaminantes eliminados del agua residual-. Sin embargo, el tratamiento de aguas residuales también implica la generación de outputs no deseados como es la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de fangos. En este estudio analizamos el cambio en la productividad de una muestra de EDARs españolas durante el periodo 2003-2008 utilizando el índice de productividad de Malmquist-Luenberger. Se trata de un modelo basado en la función distancia direccional que modeliza conjuntamente la producción de outputs deseados y no deseados. Los resultados muestran una ligera disminución de la productividad durante el periodo de tiempo estudiado. Si bien tanto el cambio en la eficiencia como el cambio tecnológico contribuyen a esta disminución, el principal responsable es el desplazamiento negativo de la frontera eficiente. La aplicación empírica desarrollada en este trabajo muestra como la consideración de los outputs no deseados en la medida de la productividad de las EDARs proporciona resultados y conclusiones más reales que los obtenidos cuando se utiliza el índice de productividad tradicional de Malmquist. Se trata de un método de benchmarking de gran utilidad para ahorrar costes en el sector del tratamiento de aguas residuales contribuyendo a incrementar la sostenibilidad de las EDARs.

*Palabras clave:* Tratamiento de aguas residuales, crecimiento de la productividad, Índice de productividad de Malmquist-Luenberger, outputs no deseados.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## **Abstract**

The increasing demand by citizens and environmental organisations for cleaner waters led the European Commission to adopt the Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC) whose main goal is the achievement of the good ecological status of water bodies. Hence, the number of wastewater treatment plants (WWTPs) in Europe has increasing significantly and the economics associated with their management have become more relevant. The assessment of the productivity of WWTPs is an important measure for identifying best practices and optimising resource-use. Although the productivity of WWTPs has already been evaluated in previous works they have just been taken into account the desirable outputs – pollutants removed from wastewater-. However, the treatment of wastewater also involves undesirable outputs such are the emission of greenhouse gases and the generation of sewage sludge. This study analysis the productivity growth of a sample of Spanish WWTPs across the period 2003-2008 by using the Malmquist-Luenberger productivity index which is a model based on the directional distance function that models joint production of good and bad outputs. The results show a slight decrease in the productivity across the time period. Although changes in both efficiency and technology contribute to this decline, the main responsible is the negative shift of the efficient frontier. This empirical application illustrates that the inclusion of undesirable outputs in the assessment of the WWTPs productivity leads to more reliable results and conclusions than the ones from the traditional Malmquist productivity index. The benchmarking analyses proved to be useful for saving costs in the wastewater sector and contributing to increase the sustainability of the WWTPs.

*Key Words:* Wastewater treatment, productivity growth, Malmquist-Luenberger productivity index, undesirable outputs.

*Thematic Area:* Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.



## 1. INTRODUCTION

The increasing demand by citizens and environmental organisations for cleaner waters led both the European Commission and the United States National Environmental Protection Agency to adopt several regulations such as the EU Directive 91/271/EEC concerning urban wastewater, the EU Directive 2000/60/EC namely as Water Framework Directive or the US Clean Water Act (Corominas et al., 2013). Hence, the number of wastewater treatment plants (WWTPs) has increasing significantly and the economics associated with their management have become more relevant.

Productivity growth indicators have been traditionally used in the field of economics to support the decision making process since they provide information about how output-input relationships change over time and /or differ across decision making units (DMUs) (Yu et al., 2008). In general, water sector has not escaped to this trend and many works have been developed aimed to assess the efficiency of water utilities (Saal and Parker, 2001; De Witte and Marques, 2012; Ferreira da Cruz et al., 2012). Recently, special attention has paid to assess the efficiency and productivity growth of WWTPs since their operation involves significant economic costs. For example, in Spain the total cost of wastewater management was estimated in 2011 at 1415.3 million of euros which was the 0.2% of GDP (MAAMA, 2011). In this context, Hernandez-Sancho et al. (2011a); Sala-Garrido et al. (2011); Sala-Garrido et al. (2012) have assessed the so called techno-economical efficiency of the WWTPs. In doing so, and unlike other works, they have considered not just the volume of water treated but also the quantity of pollutants removed from wastewater as outputs. The main advantage of this approach is the integration of economic and environmental variables in a single indicator (efficiency index).

During the wastewater treatment process, as well as in many production processes, desirable outputs are obtained alongside harmful by-products (undesirable outputs) which may lead to environmental damage. Evidence that wastewater treatment is not free of environmental impacts is the wide number of works focused on life cycle assessment (LCA) of WWTPs (García Alarcon et al., 2011; Godin et al., 2012; Mahmood et al., 2013). Even though, it makes sense to take undesirable outputs into account when assessing productivity growth of WWTPs, none of the previous works in the field of WWTPs have considered this kind of outputs. In this sense, it should be emphasized that productivity changes appear to differ under two approaches (whether one incorporates undesirable outputs or not) (Färe et al., 2001; Kumar, 2006). The approach which ignores undesirable outputs, focuses only on the production of desirable outputs, whereas the approach which incorporates undesirable outputs looks on the decrease of pollution as equally important as the increase of desirable outputs. Hence, the two approaches differ in that they represent different evaluation criteria for productivity growth (Zhang et al., 2011).

Although there are several approaches to measure the productivity, economics have concentrated primarily on total factor productivity (TFP) indexes such as the Fisher and Törnqvist ones. In this context, the Malmquist Productivity Index (MPI) has become very popular because since it is based on Data Envelopment Analysis (DEA) approach and therefore, it does not require either price information or

behavioural assumption in its construction but just information on input and output quantities (Färe et al., 1994).

The DEA research on dealing with undesirable outputs can be divided into three approaches:

1) Undesirable outputs are considered directly as inputs (Tyteca, 1996). The limitation of this approach is that the DEA model does not reflect truly the production process (Seiford and Zhu, 2002). Moreover, it is inconsistent with physical laws and standard axioms of production theory (Färe and Grosskopf, 2004).

2) Transformation of the undesirable outputs, e.g. convert the values of undesirable outputs to their reciprocals (Scheel, 2001) or change undesirable outputs into positive ones applying a linear monotone decreasing transformation (Seiford and Zhu, 2002).

3) Consider that disposing undesirable outputs is either costly or restricted, i.e., weak disposability of undesirable outputs. Chung et al. (1997) developed an index namely Malmquist Luenberger Productivity Index (MLPI) to assess productivity growth taken into account inputs and both desirable and undesirable outputs.

The MLPI has been the most widely approach adopted to assess the productivity growth taken into account undesirable outputs (Zhang et al., 2011). It has been used in several topics such as the iron and steel industry (He et al., 2013), domestic airports (Yu et al., 2008), hospitals (Wu et al., 2013) or sugarcane farming (Mulwa et al., 2012).

The measurement of productivity growth in WWTPs based on DEA models has focused just on desirable outputs and inputs. Hernández-Sancho et al. (2011b) assessed the productivity growth of a sample of Spanish WWTPs by estimating their MPI. This approach has ignored that the wastewater treatment involves the generation of undesirable outputs such as the emission of greenhouse gases (GHG) and the production of sewage sludge (SL). To overcome this limitation, the main objective of this paper is to assess the productivity growth of a sample of Spanish WWTPs taken into account the negative environmental externalities associated to wastewater treatment process. In doing so, the MLPI developed by Chung et al. (1997) has been estimated across the period 2003-2008. Since this technique does not require data on prices of inputs and outputs is very suitable for assessing the productivity change of WWTPs taken into account undesirable outputs.

This manuscript contributes to the current strand of literature since it is pioneering in its focus on evaluating the productivity over time of a sample of WWTPs taken into account the undesirable outputs generated as a consequence of the wastewater treatment.

## **2. METHODOLOGY**

The assessment of the productivity change of the WWTPs including undesirable outputs is based on the estimation of the MLPI developed by Chung et al. (1997). This approach uses the directional distance function instead of the Shephard output distance function used in the conventional MPI. The directional distance

function has the following merits: i) it seeks to increase the desirable outputs and simultaneously to decrease undesirable outputs (Eq. 1); ii) it prevents the computational problems associated to the calculation of output efficiency as a solution to nonlinear programming problems; and iii) it avoids the occurrence of an ill-defined MPI when mixed-period distance function is computed (Chen et al., 2007).

$$\overrightarrow{D}_o(x, y, b; g) = \sup\{\beta: (y, b) + \beta g \in P(x)\} \quad (1)$$

where  $g$  is the vector of directions in which outputs are scaled. Letting  $g = (g^y, -g^b)$  such that  $g^y \in \mathfrak{N}_+^M$  and  $g^b \in \mathfrak{N}_+^M$ . In our case,  $g = (1, -1)$ , i.e. desirable outputs are increased and bad outputs are decreased;  $y \in \mathfrak{N}_+^M$  is a set of desirable outputs;  $b \in \mathfrak{N}_+^L$  is a set of undesirable outputs and  $x \in \mathfrak{N}_+^M$  is a set of inputs.

Formally, the output reference set satisfies the following assumptions (Chung et al. 1997; Ball et al., 1994): i) constant returns to scale: outputs increase in the same proportional charge as inputs (Eq. 2); ii) strong disposability of desirable outputs: they are freely disposable (Eq. 3); iii) weak disposability of undesirable outputs: a reduction in undesirable outputs is feasible only if desirable outputs are simultaneously reduced, given a fixed level on inputs (Eq. 4); and iv) desirable and undesirable outputs are jointly produced: the only way to avoid the production of undesirable outputs is by producing zero desirable outputs (Eq. 5).

$$P(\lambda x) = \lambda P(x), \lambda > 0 \quad (2)$$

$$(y, b) \in P(x) \text{ and } y' \leq y \text{ imply } (y', b) \in P(x) \quad (3)$$

$$(y, b) \in P(x) \text{ and } 0 \leq \theta \leq 1 \text{ imply } (\theta y, \theta b) \in P(x) \quad (4)$$

$$\text{if } (y, b) \in P(x) \text{ and } b = 0 \text{ then } y = 0 \quad (5)$$

Given  $t = 1, \dots, T$  time periods and  $k = 1, \dots, K$  decision making units (DMUs), Chung et al. (1997) defined the MLPI as:

$$ML_t^{t+1} = \left[ \frac{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t))}{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}, g^{t+1}))} * \frac{(1 + \overrightarrow{D}_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t))}{(1 + \overrightarrow{D}_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}, g^{t+1}))} \right]^{1/2} \quad (6)$$

The MLPI as well as the MPI may be decomposed into two components namely efficiency change (MLECH) (Eq. 7) and technical change (MLTCH) (Eq. 8):

$$MLECH_t^{t+1} = \frac{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t))}{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}, g^{t+1}))} \quad (7)$$

$$MLTCH_t^{t+1} = \left[ \frac{(1 + \overrightarrow{D}_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t))}{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t))} * \frac{(1 + \overrightarrow{D}_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}, g^{t+1}))}{(1 + \overrightarrow{D}_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}, g^{t+1}))} \right]^{1/2} \quad (8)$$

To calculate the MLPI, four linear programming (LP) problems must be solved for each DMU. Two problems (Eq. 9 and 10) are solved in which all the observations are from the same period ( $t$  and  $t+1$  respectively) and the other two problems (Eq. 11 and 12) are mixed period ones. The LP problems are as follow:

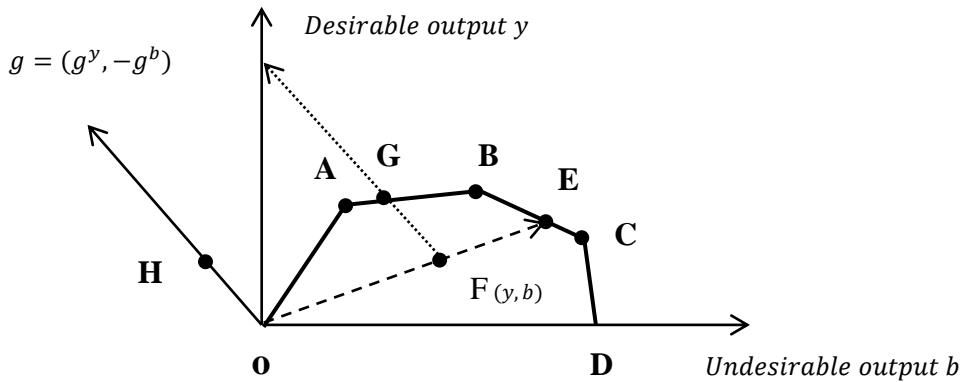
$$\begin{aligned}
& \bar{D}_0^t(x_{k'}^t, y_{k'}^t, b_{k'}^t; g_{k'}^t) = \text{Max } \beta \\
& \text{s.t.:} \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t y_{km}^t \geq (1 + \beta) y_{k'm}^t, \quad m = 1, 2, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t b_{ki}^t = (1 - \beta) b_{k'i}^t, \quad i = 1, 2, \dots, I \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t x_{kn}^t \leq x_{k'n}^t, \quad n = 1, 2, \dots, N \\
& \lambda_k^t \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, K
\end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned}
& \bar{D}_0^{t+1}(x_{k'}^{t+1}, y_{k'}^{t+1}, b_{k'}^{t+1}; g_{k'}^t) = \text{Max } \beta \\
& \text{s.t.:} \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} y_{km}^{t+1} \geq (1 + \beta) y_{k'm}^{t+1}, \quad m = 1, 2, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} b_{ki}^{t+1} = (1 - \beta) b_{k'i}^{t+1}, \quad i = 1, 2, \dots, I \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} \leq x_{k'n}^{t+1}, \quad n = 1, 2, \dots, N \\
& \lambda_k^{t+1} \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, K
\end{aligned} \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
& \bar{D}_0^{t+1}(x_{k'}^t, y_{k'}^t, b_{k'}^t; g_{k'}^t) = \text{Max } \beta \\
& \text{s.t.:} \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} y_{km}^{t+1} \geq (1 + \beta) y_{k'm}^t, \quad m = 1, 2, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} b_{ki}^{t+1} = (1 - \beta) b_{k'i}^t, \quad i = 1, 2, \dots, I \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} \leq x_{k'n}^t, \quad n = 1, 2, \dots, N \\
& \lambda_k^{t+1} \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, K
\end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}
& \bar{D}_0^t(x_{k'}^{t+1}, y_{k'}^{t+1}, b_{k'}^{t+1}; g_{k'}^t) = \text{Max } \beta \\
& \text{s.t.:} \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t y_{km}^t \geq (1 + \beta) y_{k'm}^{t+1}, \quad m = 1, 2, \dots, M \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t b_{ki}^t = (1 - \beta) b_{k'i}^{t+1}, \quad i = 1, 2, \dots, I \\
& \sum_{k=1}^K \lambda_k^t x_{kn}^t \leq x_{k'n}^{t+1}, \quad n = 1, 2, \dots, N \\
& \lambda_k^t \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, K
\end{aligned} \tag{12}$$

Graphically, the estimation of environmental performance using the directional distance function is shown in Figure 1. The area under the curve represents the production possibility set and the points OABCD illustrate the efficient frontier. The DMU F is inefficient since is below the efficient frontier. It produces  $(y, b)$  desirable and undesirable outputs respectively. On the one hand, by considering the conventional Shephard distance function, the efficient performance of the DMU F will be located on the point E of  $P(x)$  and will be  $OF/OE$ . In other words, if desirable and undesirable outputs will increase by a factor  $OF/OE$ , then the DMU F would be efficient. On the other hand, the directional distance function scales in the direction of increased desirable outputs and decreased undesirable outputs and projects on the boundary G. In this case, the ratio is  $OH/Og$ , where  $Og$  is the ray from origin to  $g = (g^y, -g^b)$ .



**Figure 1.** Environmental efficiency under directional distance function.

On the one hand, the productivity of the DMUs evaluated improves if  $MLPI > 1$ . On the other hand if  $MLPI < 1$  then productivity declines. If  $MLPI = 1$  then the productivity remains unchanged. A similar interpretation applies to the indexes MLECH and MLTCH.

### 3. DATA AND SAMPLE SPECIFICATION

The sample used for this analysis consists of 175 WWTPs located in the Region of Valencia on the Spanish Mediterranean coast, across the period 2003-2008. Since the technology used for treating the wastewater affects the efficiency of WWTPs (Molinos-Senante et al., 2013), the 175 facilities embracing our sample use conventional activated sludge as secondary treatment. None of them have neither specific processes for removing nutrients or tertiary treatment. Hence, WWTPs are comparable which is a basic requirement when DEA models are used. Another aspect taken into account for defining the sample is that the volume of wastewater treated by each plant during the period 2003-2008 has not changed since it is well known that scale influences the efficiency of these facilities (Molinos-Senante et al., 2013).

For assessing the productivity growth, two desirable outputs, two undesirable outputs and one input have been used. Following previous works (Hernández-Sancho et al., 2011b; Molinos-Senante et al., 2013) and based on technical processes involved in the WWTPs analysed, the desirable outputs are the two main pollutants removed from wastewater namely: (1) suspended solids (SS)( $y_1$ ) and organic matter measured as chemical oxygen demand (COD)( $y_2$ ). Regarding environmental variables, two undesirable outputs have been considered. The first one is the emission of GHG expressed as Kg of CO<sub>2</sub> equivalent (CO<sub>2</sub>)( $b_1$ ). GHG emissions are responsible for the climate change which is a significant environmental global problem frequently assessed in the framework of LCA of WWTPs as potential global warming (Gallego et al., 2008; Rodríguez-García et al., 2011). Following the approach suggested by the IPPC Guidelines, only indirect GHG emissions have been considered in the assessment since direct CO<sub>2</sub> emissions from WWTPs are of biogenic origin. The second undesirable output is the SL generated as by-product of wastewater treatment (SL)( $b_2$ ). As a result of the increasing growth in sludge production, problems of storage and disposal have become more important. For example, around 10 million tons of SL was generated

in 2010 in the European Union (European Commission, 2013). The input is the economic cost of operating and maintaining each WWTP (C) ( $x_1$ ) which includes energy, staff, reagents, maintenance and waste management costs.

In order to compare 2003 and 2008 figures, the 2008 values have been deflated.

Table 1 lists the sample means and standards deviations of the output and input variables for 2003 and 2008 and the change rate. Although all variables considered have increased significantly across the period of study, it is shown that the cost of treating the wastewater has augmented dramatically (74.7%). In 2008 more pollutants were removed from wastewater than in 2003 since the change rate is 15.5% and 20.6% for SS and COD respectively. In doing so, not just economic cost has increased but also the generation of SL (36.4%) and the emission of GHG (45.0%).

**Table 1.** Descriptive statistics for inputs, undesirable outputs and desirable outputs used in the study.

	2003		2008		Change rate (%)
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	
<b>Desirable outputs (Kg/year)</b>					
SS ( $y_1$ )	130,193	68,357	150,402	48,756	15.5
COD ( $y_2$ )	246,174	57,267	296,812	91,528	20.6
<b>Undesirable outputs</b>					
GHG (Kg CO <sub>2</sub> eq./year) ( $b_1$ )	59,390	25,746	86,096	30,446	45.0
SL ( $(b_2)$ (Kg/year)	376,367	117,257	513,532	195,190	36.4
<b>Inputs (€/year)</b>					
(C) ( $x_1$ )	80,598	43,119	140,830	13,995	74.7

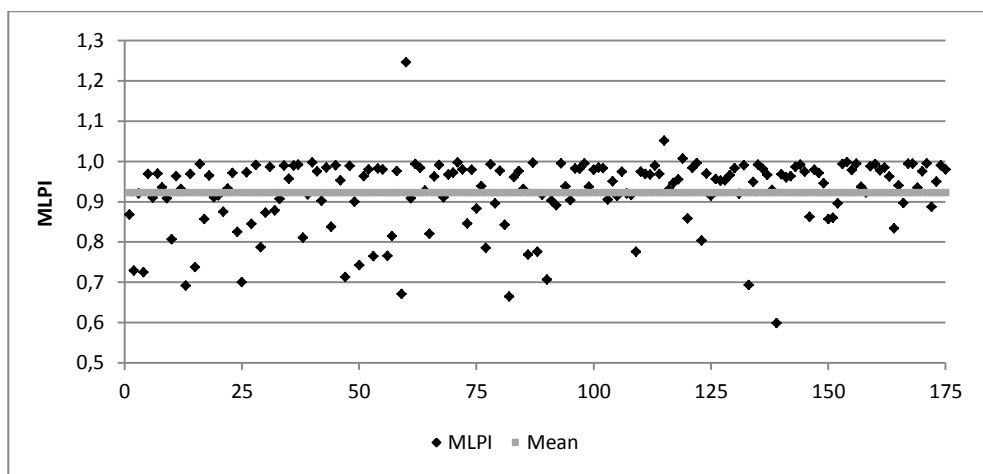
## 4. RESULTS AND DISCUSSION

By solving the models described in Methodology Section, a MLPI has been obtained for each of the 175 WWTPs evaluated (Figure 2 and Table 2). The average MLPI was 0.923 meaning productivity has decreased across the period of study around 7.7% (or 1.5% per year). This result may seem surprising, but is consistent with the works of Marques (2008) and Hernández-Sancho et al. (2011b). Although these authors did not take into account environmental variables, they concluded that the productivity of the Portuguese and Spanish WWTPs decreased across the time.

The minimum MLPI value was 0.599 for the WWTP number 139 while the maximum one was 1.246 for the WWTP number 60. The fact that the MLPI is obtained at plant level is one of the most significant advantages of this methodology since allow WWTPs operators act in specific plants in order to improve their productivity.

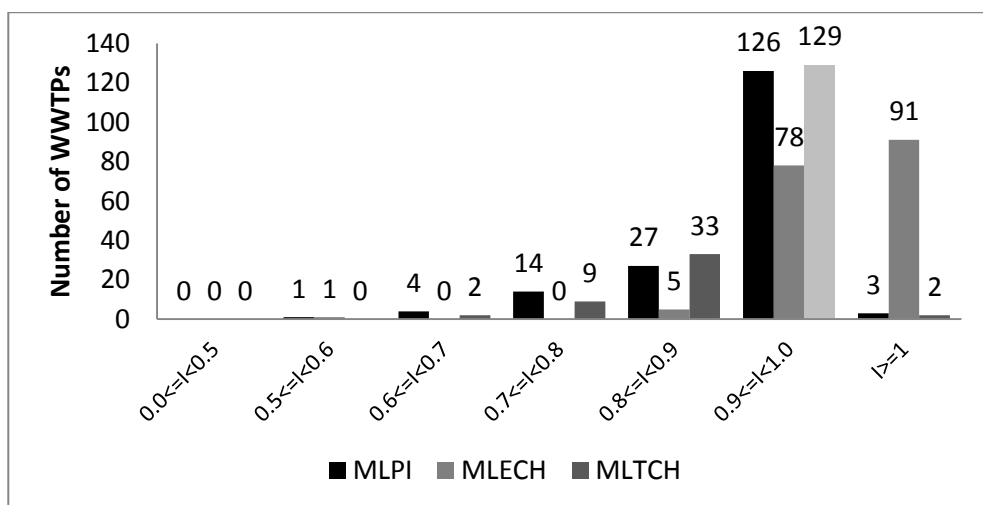
**Table 2.** Summary results of productivity growth for 2003-2008.

	MLPI	MLECH	MLTCH
Mean	0.923	0.993	0.930
Std. Dev.	0.088	0.060	0.073
Minimum	0.599	0.500	0.653
Maximum	1.246	1.488	1.198



**Figure 2.** MLPI of WWTPs for 2003-2008.

The distribution of WWTPs with respect to MLPI (Figure 3) shows that only three plants (1.7%) have improved their productivity while the remaining ones (98.3%) had worsened. Within this second group, it should be noted that the majority of the plants (72.0% of the total) present a MLPI ranged between 0.9 to 1.0 meaning that productivity has remaining almost constant across the period of time analysed.



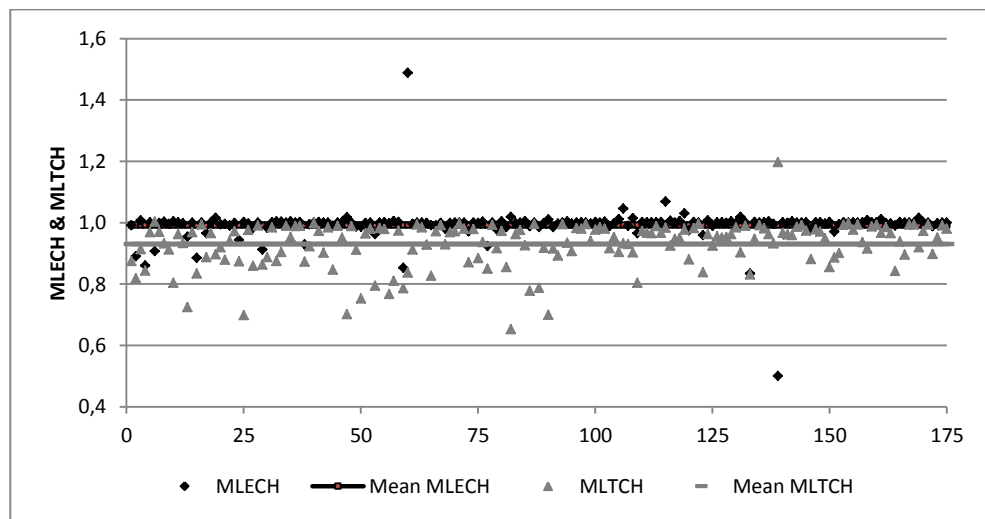
**Figure 3.** Groups of WWTPs according MLPI, MLECH and MLTCH.

The second step of our assessment is to evaluate how the two components of the MLPI (MLECH and MLTCH) contribute to productivity growth at plant level. Following the same approach than previously, Figure 4 shows the MLECH and the MLTCH for the 175 WWTPs evaluated and Table 2 summaries the results. The average of the MLECH is 0.993 showing a slightly decline in the efficiency across

the five years of observation. The MLECH values range between the minimum of 0.500 corresponding to the WWTP 139 and the maximum of 1.488 for the WWTP 60. The average value for the MLTCH, which by definition measures technical innovation shows a negative offset of 7%. The range of MLTCH values is smaller than for MLECH since the minimum value is 0.653 (WWTP 82) and the maximum one is 1.198 (WWTP 139).

Focusing on WWTP number 139 (the one with the lowest value of MLPI), it is shown that the main contributor to the productivity retardation is the worsening in the efficiency since the MLECH is 0.500 (minimum one) while the technical change has improved across the time of study (MLTCH = 1.198). Regarding the facility with the highest improvement in the productivity (WWTP 60), its behavior is the opposite. On the one hand, its efficiency has increased significantly, in fact, the value of the MLECH is the highest one (MLECH = 1.489). on the other hand, the value of the frontier shift index (MLTCH) shows a decrease (0.837).

The standard deviation values were very slight both for the MLPI and its components meaning that the evolution across the time has been pretty similar for all the facilities analysed.



**Figure 4.** MLECH and MLTCH of WWTPs for 2003-2008.

Figure 3 illustrates the advantage of a decomposable productivity index. By considering average values (Table 2) it may seem that both components, MLECH and MLTCH, contribute to the decline of the productivity of the WWTPs analysed since both are lower than unity. However, Figure 3 verifies that the worsening on the productivity is mainly due to a decline in the MLTCH. In this sense, only two WWTPs (1.1%) present a technological improvement while the remaining 173 (98.9%) show a negative efficient frontier displacement. As well as for the MLPI, whitening this second group, most of facilities (73.7%) are ranged between 0.9 to 1.0. Regarding the MLECH, the results show that around half of the plants studied (52%) had improved their efficiency across the time study. In contrast, 44.5% of the WWTPs have reduced their efficiency by 10%.



## 5. CONCLUSIONS

The importance of adequate economic management of wastewater treatment plants (WWTPs) has been increasing as the number of these facilities has grown. In this context, the assessment of the productivity change is a useful tool since it allows identifying the strengths and weaknesses of WWTPs at plant level, enabling measures to be adopted for cost containment.

Previous works assessing the productivity growth of WWTPs have considered that wastewater treatment is free of environmental impacts. In order to overcome this limitation and as a pioneering approach, it has been estimated the Malmquist-Luenberger Productivity Index (MLPI) for a sample of Spanish WWTPs. This indicator, based on the directional distance function, takes into account not just inputs and desirable outputs but also undesirable outputs, greenhouse gases (GHG) emissions and sewage sludge (SL) production for WWTPs. Moreover, the MLPI may be decomposed into efficiency and technological change allowing to identify the main contributor of the productivity change across time.

The average of the 175 WWTPs studies shows a slight decrease in the productivity (7.7%) across 2003-2008. Although changes in both efficiency and technology contribute to this decline, technological change was primarily responsible since only two plants present a technological improvement. A result pretty different is shown for efficiency change because around half of the WWTPs studied had increased their efficiency.

From a policy perspective, the fact that productivity worsening is due mainly to the negative shift of the production frontier involves that water authorities and WWTPs operators should invest in their facilities in order to update their processes. Moreover, the plants in which the efficiency has decreased also require improving their management by adopting the procedures used by the WWTPs located on the efficient frontier (best practice). It should be emphasized that the assessment of the productivity growth is a benchmarking tool in the sense that it compares the performance of the WWTPs considered in the study.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors acknowledge the statistical assistance from the Entitat de Sanejament d'Aigües (EPSAR) and the financial aid received from the Spanish Government through the NOVEDAR-Consolider project (CSD2007-00055) and the European Commission through the projects FP7-ENV-2010 (265213) and LIFE10-ENV/ES000520.

## REFERENCES

- BALL, V.; EDEN, C.; LOVELL, A.K.; NEHRING, R. F.; SOMWARU, A. (1994): Incorporating undesirable outputs into models of production: an application to U.S. agriculture. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 31, 60-74.
- CHEN, P.C.; YU, M.M.; CHANG, C.C.; HSU, S.H. (2007): Productivity change in Taiwan's farmers' credit unions: a nonparametric risk-adjusted Malmquist approach. *Agricultural economics*, 36, 221-231.
- CHUNG, Y.H.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. (1997): Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach. *Journal of Environmental Management*, 51, 229-240.

COROMINAS, L.; ACUÑA, V. GINEBRED, A., POCH, M. (2013): Integration of freshwater environmental policies and wastewater treatment plant management. *Science of the Total Environment*, 445-446, 185-191.

DE WITTE, K.; MARQUES, R.C. (2012): Gaming in a benchmarking environment. A non-parametric analysis of benchmarking in the water sector. *Water Policy*, 14, 45-66.

EUROPEAN COMMISSION (2013): Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land, 2010. Available from: [http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/pdf/part\\_i\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/pdf/part_i_report.pdf) (accessed on 07/05/2013).

FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. (2004): Modeling undesirable outputs in efficiency evaluation: comment. *European Journal of Operational Research*, 157, 242-245.

FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C.A.K. (1994): *Production Frontiers*, Cambridge University Press.

FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; PASURKA Jr., C.A. (2001): Accounting for air pollution emissions in measures of state manufacturing productivity growth. *Journal of Regional Science*, 41, 381-409.

FERREIRA DA CRUZ, N.F.; MARQUES, R.C.; ROMANO, G.; GUERRINI, A. (2012): Measuring the efficiency of water utilities: a cross-national comparison between Portugal and Italy. *Water Policy*, 14, 841-853.

GALLEGO, A.; HOSPIDO, A.; MOREIRA, M.T.; FEIJOO, G. (2008): Environmental performance of wastewater treatment plants for small populations. *Resources, Conservation and Recycling*, 52 (6), 931-940.

GARCIA ALARCON, J.S.; MARTÍNEZ, A.R.; OROZCO, I.H. (2011). Life cycle assessment to municipal wastewater treatment plant. *Chemical Engineering Transactions*, 24, 1345-1350.

GODIN, D.; BOUCHARD, C.; VANROLLEGHEM, P.A. (2012). Net environmental benefit: Introducing a new LCA approach on wastewater treatment systems. *Water Science and Technology*, 65 (9), 1624-1631.

HE, F.; ZHANG, Q.; LEI, J.; FU, W.; XU, X. (2013): Energy efficiency and productivity change of China's iron and steel industry: Accounting for undesirable outputs. *Energy Policy*, 54, 204-213.

HERNÁNDEZ-SANCHO, F.; MOLINOS-SENANTE, M.; SALA-GARRIDO, R. (2011a): Energy efficiency in Spanish wastewater treatment plants: A non-radial DEA approach. *Science of the Total Environment*, 409, 2693-2699.

HERNÁNDEZ-SANCHO, F.; MOLINOS-SENANTE, M.; SALA-GARRIDO, R. (2011b): Techno-economical efficiency and productivity change of wastewater treatment plants: the role of internal and external factors. *Journal of Environmental Monitoring*, 13 (12), 3448-3459.

KUMAR, S. (2006): Environmentally sensitive productivity growth: a global analysis using Malmquist-Luenberger index. *Ecological Economics*, 56, 280-293.

MAAMA (2011): *Water Digital Book* (In Spanish). Available from: <http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/lda/> (accessed on 07/05/2013).

MAHMOOD, S.; SAMAN, M.Z.M.; YUSOF, N.M. (2013): Life cycle assessment of membrane system for wastewater treatment: A review and further research. *Applied Mechanics and Materials*, 315, 186-191.

MARQUES, R. (2008): Measuring the total factor productivity of the Portuguese water and sewerage services. *Economía Aplicada*, 12 (2), 215-237.

MOLINOS-SENANTE, M.; HERNÁNDEZ-SANCHO, F.; SALA-GARRIDO, R. (2013): Benchmarking in wastewater treatment plants: a tool to save operational costs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, In press.

MULWA, R.; EMROUZNEJAD, A.; NUPPENAU, E.A. (2012): An overview of Total Factor Productivity estimations adjusted for pollutant outputs: an application to sugarcane farming. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 15 (1), 1-15.

RODRIGUEZ-GARCIA, G.; MOLINOS-SENANTE, M.; HOSPIDO, A.; HERNÁNDEZ-SANCHO, F.; MOREIRA, M.T.; FEIJOO, G. (2011): Environmental and economic profile of six typologies of wastewater treatment plants. *Water Research*, 45 (18), 5997-6010.

SAAL, D.S.; PARKER, D. (2001): Productivity and price performance in the private water and sewage companies of England and Wales. *Journal of Regulatory Economics*, 20, 61-90.

SALA-GARRIDO, R.; MOLINOS-SENANTE, M.; HERNÁNDEZ-SANCHO, F. (2011): Comparing the efficiency of wastewater treatment technologies through a DEA metafrontier model. *Chemical Engineering Journal*, 173, 766-772.

SALA-GARRIDO, R.; HERNÁNDEZ-SANCHO, F. (2012): Assessing the efficiency of wastewater treatment plants in an uncertain context: a DEA with tolerances approach. *Environmental Science & Policy*, 18, 34-44.

SCHEEL, H. (2001): Undesirable outputs in efficiency valuations. *European Journal of Operational Research*, 132, 400-410.

SEIFORD, L.M.; ZHU, J. (2002): Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, 16-20.

SHEPHARD, R.W. (1970): *Theory of Cost and Production*. Princeton: Princeton University Press.

TYTECA, D. (1996): On the measurement of the environmental performance of firms – A literature review and a productivity efficiency perspective. *Journal of Environmental Management*, 46 (3), 281-308.

WU, C.H.; CHANG, C.C.; CHEN, P.C.; KUO, K.N. (2013): Efficiency and productivity change in Taiwan's hospitals: a non-radial quality-adjusted measurement. *Central European Journal of Operations Research*, 21, 431-453.

YU, M.M.; HSU, S.S.; CHANG, C.C.; LEE, D.H. (2008): Productivity growth of Taiwan's major domestic airports in the presence of aircraft noise. *Transportation Research Part E*, 44, 543-554.

ZHANG, C.; LIU, H.; BRESSERS, H.T.A.; BUCHANAN, K.S. (2011): Productivity growth and environmental regulations- accounting for undesirable outputs: Analysis of China's thirty provincial regions using the Malmquist-Luenberger index. *Ecological Economics*, 70, 2369-2379.

# VALORACIÓN ECONÓMICA DEL VALOR ESTÉTICO DEL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA (VALENCIA) A TRAVÉS DEL MÉTODO ANALÍTICO DE VALORACIÓN MULTICRITERIO (AMUVAM)

**JERÓNIMO AZNAR BELLVER**

Dpto. de Economía y Ciencias Sociales. Grupo de Valoración y Decisión Multicriterio /  
Universitat Politècnica de València/Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

**VICENTE ESTRUCH GUITART**

Dpto. de Economía y Ciencias Sociales. Grupo de Valoración y Decisión Multicriterio /  
Universitat Politècnica de València/Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

**MARÍA VALLÉS PLANELLS**

Dpto. de Economía y Ciencias Sociales. Grupo de Valoración y Decisión Multicriterio /  
Universitat Politècnica de València/Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

e-mail: [convalpl@agf.upv.es](mailto:convalpl@agf.upv.es)

Telefono: 963879136

## Resumen

Este trabajo se centra en la valoración económica del valor estético en el Parque Natural de la Albufera (Valencia) considerándolo como uno de los aspectos que componen su valor económico total (VET). Para este fin, se aplica, como primera fase, el método, AMUVAM (Método Analítico de Valoración Multicriterio), que combina el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y el método de actualización de rentas. Este método aborda el problema de la valoración económica de los aspectos estéticos del paisaje de forma indirecta, a través de la comparación de la importancia asociada a los distintos tipos de valores del parque natural. Como resultado de la aplicación de AMUVAM, se obtiene un indicador monetario global del Parque Natural de la Albufera y de cada uno los componentes del VET, como es el valor o disfrute estético del paisaje. Posteriormente, a través de la técnica AHP, se priorizan los tipos de paisaje de la Albufera en función de su valor estético.

Conocer la relación entre los valores de los diferentes componentes del VET y entre los diferentes tipos de paisaje puede ser de gran interés para la asignación y priorización de recursos y una definición más precisa de futuras políticas y ayudas ambientales para este espacio protegido.

*Palabras clave:* Paisaje, Proceso Analítico Jerárquico, Técnicas de Análisis Multicriterio, Valor Económico Total, Valor estético.

*Área Temática:* 5. Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## Abstract

This work focuses on the economic valuation of the aesthetic value of Albufera Natural Park (Valencia), considering it as one of the aspects that compose its Total Economic Value (TEV). For this purpose, firstly, the method, AMUVAM (the Analytic Multicriteria Valuation Method) which is the combination of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and the discount cash flow techniques, is applied. This method tackles the problem of the economic valuation of the aesthetic aspects of landscape using an indirect approach through the comparison of the importance assigned to the different types of values in the Natural Park. As a result, a

global monetary indicator for Albufera Natural Park and for every individual component of the TEV such as the aesthetic value or enjoyment is estimated. Next, AHP is applied in order to prioritize the different landscape types in Albufera according to their aesthetic value.

The knowledge about the relationship among the values of the different components of the TEV and among the different landscape types can be useful for the allocation and prioritization of resources and for a more precise definition of future policies and environmental subsidies in this protected area.

*Key Words:* Aesthetic Value, Analytic Hierarchy Process, Landscape, Multicriteria Analysis Techniques, Total Economic Value.

*Thematic Area:* Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

# 1. INTRODUCCIÓN

La valoración del paisaje en términos monetarios es un aspecto clave en la planificación y gestión ambiental (De Groot, 2006). Esta disciplina no es reciente, sino que comienza a plantearse en la década de los setenta especialmente en Estados Unidos y Reino Unido (Price, 1976). Sin embargo, la consideración del valor económico total del paisaje en los procesos de toma de decisiones sigue siendo muy escasa en la actualidad, en parte debido a la complejidad de la valoración, dado que la mayor parte de los beneficios que genera el paisaje no están recogidos en los análisis económicos clásicos al no tener un mercado asociado.

A esta dificultad, se añade la diversidad de significados del término paisaje. En la literatura científica, la palabra paisaje tiene principalmente dos acepciones diferentes (Swanwick et al., 2007). En primer lugar, el paisaje se puede entender desde un punto de vista integrado que abarca aspectos ecológicos, culturales, sociales y visuales. Éste es el enfoque adoptado por el Convenio Europeo de Paisaje (CEP) que define el paisaje como cualquier parte del territorio tal como es percibido por la población cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y humanos y de sus interacciones (Consejo de Europa, 2006). La segunda acepción del término paisaje hace referencia a la dimensión visual, considerando el paisaje como escenario y centrándose en lo que el observador es capaz de percibir, principalmente a través de la vista.

Este trabajo toma como punto de partida la definición de paisaje derivada del CEP y se centra en la valoración económica de uno de los aspectos del paisaje, el valor estético del paisaje, también conocido como calidad visual o escénica. Este valor puede considerarse como uno de los valores que componen el valor económico total (VET). El hecho de que una parte de la población se desplace a zonas montañosas e invierta una parte de sus ingresos en disfrutar de espacios con una buena calidad paisajística indica que el disfrute estético del paisaje es una variable más de las funciones de utilidad del consumidor y por lo tanto, al ser escaso, posee un valor económico o monetario (Marangon y Tempesta, 2009). Además, en la literatura científica se demuestra la relación existente entre la calidad visual del paisaje y el comportamiento recreativo de las personas (Daniel et al., 1989) o el precio de una vivienda o la habitación de un hotel (Luttik, 2000; Lange y Schaeffer, 2001).

Desde la década de los setenta, se llevan desarrollando técnicas para valorar los aspectos visuales del paisaje en diferentes disciplinas. En el ámbito de la planificación del paisaje, las técnicas de evaluación buscan obtener una ordenación relativa de los distintos tipos o unidades de paisaje, generalmente, con el fin de establecer una prioridad para la conservación. En cambio, la valoración económica busca valores absolutos de los paisajes que permitan comparar el valor estético con otros recursos o valores, entre los cuales se encuentran los que tienen un valor de mercado asociado. Así, Daniel (2001) diferencia los términos *evaluación* y *valoración de la calidad estética*. Mientras *la evaluación* hace referencia al grado de excelencia estética de un área en comparación a otras

zonas, *la valoración* estima la importancia relativa de un determinado nivel de calidad estética en comparación con otros valores o recursos. Pese a las diferencias citadas, ambos conceptos están relacionados y diferentes autores han sugerido la necesidad de integrar ambos enfoques (Antrop et al., 2012).

En este trabajo, respondiendo al creciente interés por un enfoque interdisciplinar de la valoración económica de los aspectos estéticos del paisaje, se muestra cómo pueden integrarse procedimientos propios del ámbito de la planificación del paisaje y de la valoración económica de activos ambientales con el fin de proporcionar información útil para la gestión de un espacio protegido. El trabajo se desarrolla en el Parque Natural de la Albufera, situado en el litoral costero de la Comunidad Valenciana (este de España) e incluido en la convención RAMSAR. En primer lugar, se estima el valor estético del paisaje en términos monetarios a través del método Analítico de Valoración Multicriterio (AMUVAM) (Aznar et al., 2013). En dicho método se asume que a partir del valor económico conocido de algunos de los componentes del VET, en este caso los valores de uso directo, relativos a las rentas derivadas de las actividades productivas (agricultura, caza y pesca), se puede obtener el valor del resto de componentes, entre ellos el valor estético. Esta relación se establece a través de la ponderación de los valores que componen el VET por un grupo de expertos conocedores del activo a valorar. En segundo lugar, se aplica la técnica del proceso jerárquico analítico (AHP), con el fin de conocer la distribución del valor estético entre los diferentes tipos de paisaje de la Albufera.

## **2. MÉTODOS**

La estimación del valor monetario de los diferentes tipos de paisaje existentes en la Albufera se desarrolla en tres fases. En primer lugar, a través del método AMUVAM, se obtiene el valor del VET y sus componentes. En segundo lugar, se identifican los tipos de paisaje objeto de la valoración económica y, finalmente, se lleva a cabo la priorización de los paisajes a través de la técnica AHP que permitirá la obtención de un indicador monetario para cada tipo de paisaje.

### **2.1. ÁREA DE ESTUDIO**

El trabajo se desarrolla en el humedal conocido con el nombre de Albufera de Valencia, situado a 10 km de la ciudad de Valencia (este de España) y con una superficie de 21 000 ha. Se trata de una zona protegida a nivel autonómico desde el año 1986 con la designación de Parque Natural y a nivel internacional, estando incluida en el convenio RAMSAR desde 1990 y en el conjunto de zonas ZEPA desde 1991. Además, la Albufera de Valencia, como consecuencia de sus valores naturales, paisajísticos y culturales, se ha convertido en un símbolo de los valencianos y ha sido reflejada en las obras de conocidos autores locales como Blasco Ibáñez y pintores como Joaquín Sorolla (Sanchís, 2007).

A pesar de su reconocido valor, hoy en día, la Albufera es un lugar fuertemente antropizado. Tradicionalmente han coexistido la caza, la pesca y el cultivo del arroz, introducido en el siglo XVIII. Sin embargo, las transformaciones más

agresivas del humedal ocurren en el siglo XX. En la década de los sesenta, con el auge del sector turístico, se desarrollan nuevas infraestructuras viarias, edificios de apartamentos turísticos, restaurantes y hoteles. Esta presión de la actividad turística unida fundamentalmente a la contaminación de las aguas como consecuencia de la actividad industrial y agrícola que pone en peligro la supervivencia de esta zona. En la actualidad, la declaración de Parque Natural ha frenado en gran medida la presión urbanística y se están llevando a cabo programas de regeneración. Sin embargo, persisten los problemas ambientales relativos a la contaminación de las aguas y la presión turística con afluencia masiva de visitantes en la época estival.

## 2.2. EL VET Y EL VALOR ESTÉTICO DEL PAISAJE

El VET está integrado por valores de uso y valores de no uso, dentro de los primeros se encuentran los de uso directo, de uso indirecto y de opción/cuasiopción y dentro de los segundos los de existencia y de legado (Arrow et al., 1993; Barbier et al., 1997; Costanza et al., 1997; Turner et al., 2000; Farber et al., 2002; Boyd y Banzhaf, 2006; Yang et al., 2008). Cada uno de ellos, a su vez, comprende una serie de funciones y conceptos presentes en la mayoría en los activos ambientales. En cuanto a la calidad escénica o disfrute estético del paisaje, en la literatura científica se ha considerado tanto como valor de uso como de no uso (Swanwick et al., 2007). En este trabajo, donde el activo ambiental a valorar es un espacio protegido se considera como uno de los componentes del valor de existencia, junto a la biodiversidad y el patrimonio cultural (tabla 1). Esto significa que este paisaje, puede tener un valor para la sociedad por su estética simplemente por el hecho de existir, aunque no sea disfrutado a diario.

**Tabla 1.** Composición y funciones del VET en el Parque Natural de la Albufera.

VUD: valor de uso directo; VUI: valor de uso indirecto; VO/O: valor de opción/cuasiopción; VE: valor de existencia; VL: valor de legado.

VALORES	ACTIVIDADES Y/O FUNCIONES
VUD	Arroz, Caza, Pesca
VUI	Apoyo a otros ecosistemas, Control de inundaciones, Estabilización de la línea de costa, Recarga de acuíferos, Retención de nutrientes
VO/O	Posibles usos futuros (directos e indirectos), Valor de la información en el futuro
VE	Biodiversidad, Patrimonio cultural , Calidad escénica del paisaje
VL	Valor de legado

## 2.3. PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

El AHP (Saaty, 1980) es un método de ayuda a la toma de decisiones ampliamente conocido en el mundo empresarial. Permite ante un conjunto de



alternativas posibles llegar a una priorización de las mismas, utilizando la comparación por pares entre elementos mediante una escala fundamental diseñada a tal efecto (Tabla 2).

Comparando las alternativas dos a dos en función de un criterio y utilizando la escala de la tabla de comparación pareada se obtienen unas matrices cuadradas que deben cumplir las propiedades de reciprocidad, homogeneidad y consistencia. El vector propio de la matriz obtenida nos indica la importancia o ponderación de cada alternativa en función de dicho criterio. Por otra parte, AHP permite evaluar la inconsistencia del decisor a la hora de emitir los juicios. Para medirla se calcula el denominado ratio de consistencia (CR). En general, se aceptan inconsistencias por debajo del 10% para matrices de rango  $n \geq 5$  (5% para  $n=3$  y 9% para  $n=4$ ) (Saaty, 1994). En caso contrario se debe revisar los juicios emitidos o desechar la matriz.

En este trabajo, a través de la técnica AHP, se obtienen las ponderaciones de los diferentes componentes del VET y la priorización de los tipos de paisaje en función del valor estético.

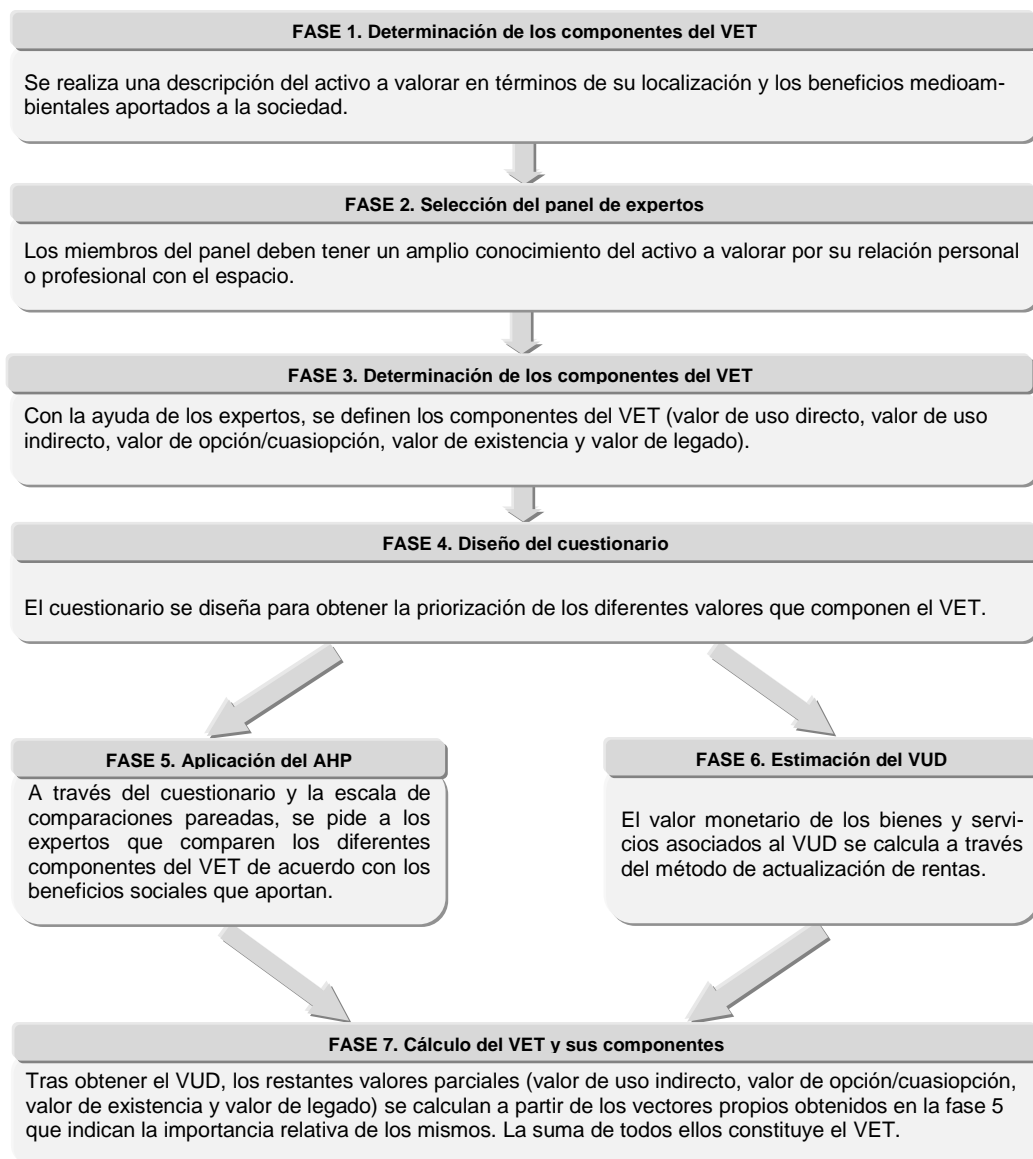
**Tabla 2.** Escala fundamental de comparaciones pareadas. Fuente: Saaty (1980)

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante un elemento que en otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro.	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible

## 2.4. AMUVAM

La técnica empleada en el Parque Natural de la Albufera para la estimación del VET es AMUVAM, compuesta por el proceso analítico jerárquico (AHP) y el método de actualización de rentas (Aznar et al., 2013). El desarrollo de esta fase se recoge en Aznar et al. (pendiente de publicación). A través de AHP, los componentes del VET se ponderaron a través de un panel de 18 expertos. Dicho panel estaba constituido por un grupo heterogéneo de personas que cumplieran el requisito de estar relacionados profesional y/o personalmente con la Albufera y tener amplios conocimientos de dicho espacio natural, cubriendo un amplio espectro profesional (ingenieros, funcionarios, ecologistas, etc.). En segundo

lugar, a través del método de actualización de rentas, se obtuvo el valor “pivot” o valor que comprende funciones económicas de las que el mercado nos da información. En el caso de la Albufera, dicho valor está ligado al VUD que comprende el cultivo del arroz, la caza y la pesca. Finalmente, se obtuvo el valor económico de los diferentes componentes del VET a partir de las ponderaciones establecidas por los expertos y el valor “pivot” (figura 1). La tabla 3 muestra la importancia relativa de cada uno de los componentes del VET y su estimación económica.



**Figura 1.** Etapas de la aplicación del método AMUVAM.

**Tabla 3.** Valor económico según los pesos agregados de los componentes del VET en el Parque Natural de la Albufera

Valor	Peso agregado	Valor en €
<b>Uso Directo</b>	0.1089	333 450 175
<b>Uso Indirecto</b>	0.1758	538 296 977
<b>Opción</b>	0.0638	195 354 648
<b>Existencia</b>	0.399	1 221 732 046
Biodiversidad	0.5529	675 495 648
Patrimonio cultural	0.2036	248 744 644
Calidad escénica	0.2435	297 491 753
<b>Legado</b>	0.2525	773 151 232
<b>VET</b>		3 061 985 078 €

## 2.5. TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

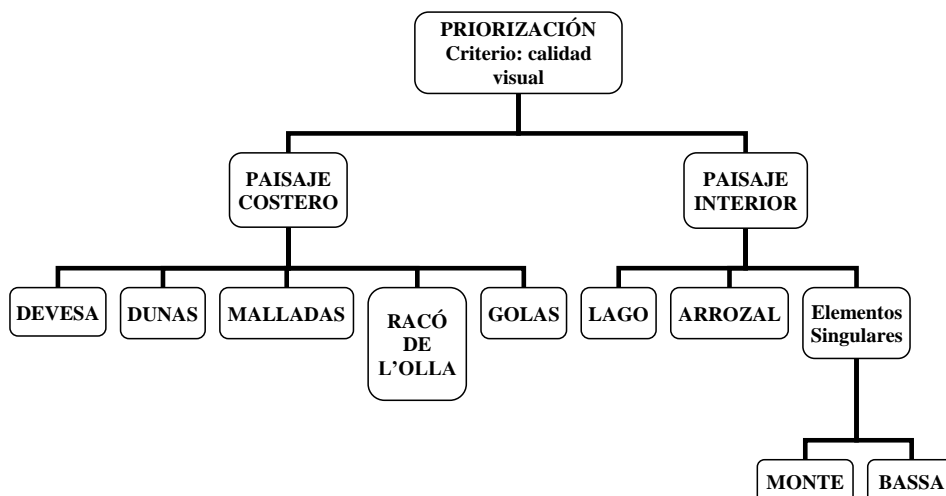
El marco geográfico sobre el que se ha desarrollado tradicionalmente la caracterización y evaluación (no monetaria) del paisaje es la unidad o el tipo de paisaje. De modo, que previamente a la evaluación, se lleva a cabo una clasificación del paisaje. Ésta puede ser tipológica o corológica (Van Eetvelde & Antrop, 2009; Antrop et al., 2012). Las clasificaciones tipológicas dividen el paisaje en tipos basados en atributos como el uso del suelo, el relieve o aspectos culturales. Las clasificaciones corológicas se basan en la identificación de patrones espaciales con carácter distintivo. Cada unidad posee una combinación específica de componentes paisajísticos claramente reconocible que le confiere una fisonomía diferenciada del resto del territorio. Por tanto, cada unidad es única, aunque pueda compartir características genéricas con otras unidades del mismo tipo. Este trabajo se ha basado en la clasificación de paisaje establecida por el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera (DOGV, 2004). Se consideran nueve tipos de paisaje:

- *Arrozal y principales acequias*: ocupa las zonas llanas inundables y representa la mayor parte de la superficie de la Albufera. Aunque se trata de un medio antropizado y sometido a un régimen de explotación intensiva, constituye un hábitat imprescindible para el funcionamiento del sistema ecológico de la Albufera y una actividad económica tradicional de la población del entorno.
- *Racó de l'Olla*: zona de transición entre el sistema de dunas fijas de la Devesa de El Saler y el lago de la Albufera constituyendo una reserva en la que se asientan numerosas especies de aves y diversas especies de flora.
- *Monte*: se corresponde con pequeños relieves calcáreos que constituyen los únicos puntos de observación elevados desde los que se puede tener vistas panorámicas del Parque Natural.

- **Golas:** canales de desagüe que regulan mediante compuertas el nivel de las aguas del lago y permiten la inundación de la zona dedicada al cultivo de arroz.
- **Lago:** es el elemento central del Parque Natural y que da nombre al conjunto de la zona (al-Buhayra o pequeño mar). En él se diferencian, por una parte, las aguas libres, y por otra, las orillas y matas, cuya conjunción posibilita el desarrollo de su característica diversidad de comunidades vegetales y animales.
- **Cordón dunar:** se corresponde con el cordón dunar exterior y está formado mayoritariamente por alineaciones con orientación longitudinal paralela a la costa, alturas medias 4-5 metros colonizadas por vegetación herbácea, constituida por gramíneas y plantas de porte rastrero. La mayor parte de estas formaciones son el resultado de un proyecto de regeneración iniciado en la década de los noventa.
- **Devesa:** situada detrás del cordón dunar exterior y cubierta por vegetación de matorral denso (coscoja, palmito, labiérnagos, lentiscos, aladierno, etc.) y pinar.
- **Malladas:** áreas deprimidas caracterizadas por sus suelos poco permeables, donde predominan los limos grises y las arcillas, y la presencia del nivel freático próximo a su superficie, lo que facilita que en época lluviosa se produzca un encharcamiento y que en verano se formen costras salinas originadas por la evaporación del agua.
- **Bassa de Sant Llorenç:** pequeña laguna circundada por relieves calcáreos cuyo perímetro se encuentra protegido por formaciones de carrizo.

## 2.6. PRIORIZACIÓN DE TIPOS DE PAISAJE

La priorización de los paisajes del Parque Natural de la Albufera en función de su calidad visual se desarrolló a través del método AHP por el mismo panel de expertos que realizó la valoración de los componentes del VET. Para ello, los tipos de paisaje se estructuraron en tres niveles jerárquicos, tal como se muestra en la figura 2.



**Figura 2.** Distribución de los tipos de paisaje de la Albufera en tres niveles jerárquicos

### 3. RESULTADOS

La tabla 4 muestra los vectores propios y niveles de consistencia asociados a los diferentes expertos obtenidos como resultado de la comparación de tipos de paisaje a través del método AHP. A excepción de las ponderaciones realizadas por los expertos 4, 6, 8 y 12 en la comparación los tipos de paisaje costeros y los expertos 2, 8 y 12 en los paisajes de interior con ratios de consistencia (CR) superiores al 10% y 5% respectivamente admitidos, el resto de ponderaciones resultan consistentes.

**Tabla 4.** Vectores propios y ratios de consistencia de los encuestados derivados de las comparaciones entre tipos de paisaje

E	PC	PI	PDu	PDe	PM	PR	PG	PL	PA	PS	PM	PB
1	0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,75	0,425	0,090	0,128 CR <sub>N21</sub> : 4,38%	0,308	0,049	0,637 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,258	0,105	0,8 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,2
2	0,75 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,25	0,387	0,213	0,266 CR <sub>N21</sub> : 4,95%	0,100	0,034	0,649 *CR <sub>N22</sub> : 6,30%	0,279	0,072	0,667 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,333
3	0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,75	0,423	0,132	0,156 CR <sub>N21</sub> : 8,38%	0,252	0,038	0,654 CR <sub>N22</sub> : 2,50%	0,250	0,096	0,25 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,75
4	0,833 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,167	0,477	0,082	0,163 *CR <sub>N21</sub> : 14,15%	0,245	0,033	0,582 CR <sub>N22</sub> : 0,36%	0,309	0,110	0,75 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,25
5	0,5 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,5	0,107	0,449	0,207 CR <sub>N21</sub> : 8,88%	0,188	0,049	0,637 CR <sub>N22</sub> : 3,46%	0,258	0,105	0,875 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,125
6	0,667 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,333	0,222	0,473	0,151 *CR <sub>N21</sub> : 10,70%	0,108	0,046	0,582 CR <sub>N22</sub> : 3,12%	0,348	0,07	0,667 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,333
7	0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,75	0,127	0,2560	0,060 CR <sub>N21</sub> : 5,40%	0,127	0,431	0,309 CR <sub>N22</sub> : 0,36%	0,582	0,11	0,75 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,25
8	0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,75	0,440	0,252	0,086 CR <sub>N21</sub> : 13%	0,186	0,037	0,219 *CR <sub>N22</sub> : 18,17%	0,715	0,067	0,167 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,833
9	0,75 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,25	0,113	0,340	0,259 CR <sub>N21</sub> : 6,8%	0,216	0,072	0,637 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,258	0,105	0,25 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,75
10	0,5 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,5	0,470	0,250	0,097 CR <sub>N21</sub> : 8,16%	0,138	0,045	0,747 CR <sub>N22</sub> : 1,21%	0,134	0,12	0,5 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,5
11	0,5 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,5	0,458	0,076	0,192 CR <sub>N21</sub> : 4,90%	0,236	0,039	0,637 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,258	0,105	0,5 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,5
12	0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,75	0,222	0,473	0,151 *CR <sub>N21</sub> : 10,70%	0,108	0,046	0,649 *CR <sub>N22</sub> : 6,30%	0,279	0,072	0,833 CR <sub>N3</sub> : 0%	0,167

13	0,667 0,333 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,198 0,261 0,345 0,150 0,046 CR <sub>N21</sub> : 4,40%	0,333 0,592 0,075 CR <sub>N22</sub> : 1,36%	0,167 0,833 CR <sub>N3</sub> : 0%
14	0,75 0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,23 0,088 0,491 0,054 0,138 CR <sub>N21</sub> : 8,23%	0,455 0,455 0,091 CR <sub>N22</sub> : 0%	0,833 0,167 CR <sub>N3</sub> : 0%
15	0,5 0,5 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,107 0,449 0,207 0,188 0,049 CR <sub>N21</sub> : 8,88%	0,637 0,105 0,258 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,75 0,25 CR <sub>N3</sub> : 0%
16	0,167 0,833 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,444 0,063 0,085 0,140 0,268 CR <sub>N21</sub> : 9,75%	0,637 0,258 0,105 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,167 0,833 CR <sub>N3</sub> : 0%
17	0,25 0,75 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,040 0,121 0,253 0,519 0,067 CR <sub>N21</sub> : 5,57%	0,637 0,258 0,105 CR <sub>N22</sub> : 3,72%	0,75 0,25 CR <sub>N3</sub> : 0%
18	0,75 0,25 CR <sub>N1</sub> : 0%	0,270 0,422 0,102 0,173 0,033 CR <sub>N21</sub> : 9,60%	0,429 0,429 0,143 CR <sub>N22</sub> : 0%	0,833 0,167 CR <sub>N3</sub> : 0%

Una vez descartadas las matrices inconsistentes, se calcularon los vectores propios agregados de cada tipo de paisaje mediante la media geométrica y ésta se normalizó por la suma (tabla 5). A partir de estos datos, se calculó el peso de cada tipo de paisaje y se obtuvo la priorización de los tipos de paisaje considerados en el Parque Natural de la Albufera (tabla 6). Los resultados muestran que, según la opinión de los expertos encuestados, el lago es el tipo de paisaje con mayor calidad visual. En segundo lugar, se encuentra el arrozal, seguido de la Devesa y las dunas. Las malladas y el Racó de l'Olla han obtenido la misma ponderación, y por tanto ocupan el mismo lugar en la priorización, al igual que las golas y el monte. Por último el tipo de paisaje con menor calidad visual es la Bassa de Sant Llorenç.

**Tabla 5.** Ponderación y priorización de los tipos de paisaje por niveles de comparación

NIVELES DE COMPARACIÓN	PESOS AGREGADOS	PONDERACIÓN (%)	PRIORIZACIÓN
<b>PAISAJE COSTERO/ PAISAJE INTERIOR</b>			
PAISAJE COSTERO	0,4887	48,87	2 <sup>a</sup>
PAISAJE INTERIOR	0,5113	51,13	1 <sup>a</sup>
<b>PAISAJE COSTERO</b>			
DEVESA	0,2657	26,57	1 <sup>a</sup>
DUNAS	0,2274	22,74	2 <sup>a</sup>
MALLADAS	0,2130	21,30	4 <sup>a</sup>
RACÓ DE L'OLLA	0,2133	21,33	3 <sup>a</sup>
GOLAS	0,0806	8,06	5 <sup>a</sup>
<b>PAISAJE INTERIOR</b>			
LAGO	0,5835	58,35	1 <sup>o</sup>
ARROZAL	0,3027	30,27	2 <sup>o</sup>
ELEMENTOS SINGULARES	0,1138	11,38	3 <sup>o</sup>
<b>ELEMENTOS SINGULARES</b>			
MONTE	0,5949	59,49	1 <sup>o</sup>
BASSA	0,4051	40,51	2 <sup>o</sup>

**Tabla 6.** Ponderación y priorización final de los tipos de paisaje

	<b>Jerarquía I</b>	<b>Jerarquía II</b>	<b>Jerarquía III</b>	<b>Ponderación Final</b>	<b>Priorización final</b>	<b>Tipos de Paisaje</b>
	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>		
<b>PAISAJE COSTERO</b>	0,49	0,27		0,13	3º	Devesa
		0,23		0,11	4º	Dunas
		0,21		0,10	5º	Malladas
		0,21		0,10	5º	Racó de l'Olla
		0,08		0,04	6º	Golas
<b>PAISAJE INTERIOR</b>	0,51	0,58		0,30	1º	Lago
		0,30		0,15	2º	Arrozal
		0,12	0,59	0,04	6º	Monte
			0,41	0,03	7º	Bassa

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo aporta una valoración económica de la calidad escénica en el Parque Natural de la Albufera y una distribución de dicho valor en sus diferentes tipos de paisaje, a través de una combinación de procedimientos propios de la valoración de activos ambientales y la planificación del paisaje.

Los valores obtenidos no deben interpretarse como valores de mercado, sino como indicadores monetarios de la importancia que tiene para la sociedad este espacio natural por sus funciones intangibles, tales como la calidad escénica del paisaje. Este conocimiento es fundamental para la mayor y mejor sensibilización de la sociedad así como para las actuaciones de la propia administración. En este sentido, la cuantificación de los aspectos estéticos del paisaje posibilita que los ciudadanos tengan una referencia de su valor en términos comparables con otros recursos que sí tienen un valor de mercado asociado. Y, además, puede proporcionar a los gestores una herramienta útil para la definición de políticas ambientales e inversiones públicas coherentes con la importancia del conjunto de funciones de los espacios protegidos.

Por otra parte, los resultados obtenidos a partir de esta aproximación multidisciplinar muestran una variación de la calidad escénica en función de la tipología del paisaje y, en conclusión, una contribución muy diversa de los mismos al valor estético de este espacio protegido. Por tanto, sugieren la necesidad de considerar la heterogeneidad del valor económico dentro de un mismo espacio protegido en función de sus ambientes o tipos de paisaje. En este sentido, el procedimiento aplicado en este trabajo requiere que tanto la ponderación de valores del VET como la priorización de tipos de paisaje sea realizada por expertos que tengan un amplio conocimiento del activo a valorar y que representen los distintos puntos de vista del conjunto de actores sociales implicados en la zona de estudio. Este requisito está relacionado con el hecho de que la percepción de la calidad estética es función no sólo de las características intrínsecas del paisaje sino también de su contexto geográfico y de la percepción del observador (Kaplan y Kaplan, 1989; Lothian, 1999; Steinitz, 2001; Sevenant y Antrop, 2009). Este hecho, por otra parte, dificulta la comparación de valoraciones

económicas llevadas a cabo en diferentes contextos y pone en duda la validez de los métodos de transferencia de beneficios aplicados a la valoración económica de los aspectos estéticos.

En relación al método utilizado para la obtención del valor económico de la calidad escénica, AMUVAM está fundamentalmente dirigido a la estimación del VET y sus componentes (como los aspectos estéticos) en un determinado momento, siendo menos adecuado para la evaluación de alternativas o la predicción de impactos. En relación a este objetivo, plantea una serie de ventajas con respecto a otros métodos muy extendidos en el campo de la valoración económica del paisaje. Por una parte, frente a los métodos de preferencia declarada, el hecho de que el valor económico se obtenga de forma indirecta a través de la comparación de la importancia asociada a los distintos tipos de valores del activo ambiental - no requiriendo una asignación directa del valor económico por parte de los encuestados - evita los problemas relacionados con los sesgos derivados de la ausencia de representación monetaria de los valores que carecen de un mercado asociado (Gregory et al., 1995; Kahneman et al., 1999). Por otra parte, frente a los métodos de preferencia revelada, tiene la ventaja de poder considerar el valor estético como valor de no uso. Es decir un paisaje puede tener una importancia para la sociedad por su estética simplemente por el hecho de existir, aunque no sea disfrutado a diario. Además, AMUVAM permite la desagregación del VET en sus componentes y la comprobación de la consistencia de la información utilizada a través del parámetro CR.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTROP, M.; SEVENANT, M.; TAGLIAFERRO, C.; VAN EETVELDE V.; WITLOX, F. (2012); Setting a framework for valuing the multifunctional landscape and its multiple perceptions. En HEIJMAN, W.; VAN DER HEIDE, M. (eds.): *The economic value of landscapes*, 23-52. Abingdon: Routledge.
- ARROW, K.; SOLOW, R.; PORTNEY, P.; LEAMER, E.; RADNER, R.; Schuman, H. (1993): Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, 58(10), 4602-4614.
- AZNAR, J.; ESTRUCH, V.; VALLÉS, M. (2013): Valuation of environmental assets by the multicriteria AMUVAM method and its application to the Pego-Oliva wetland. *Environmental Engineering and Management Journal* (artículo en prensa).
- AZNAR, J.; ESTRUCH, V.; VALLÉS, M. (pendiente de publicación): The role of aesthetic enjoyment in the total economic value of landscape: the case study of Albufera Natural Park. *Environmental Studies*.
- BARBIER, E.B.; ACREMAN, M.C.; KNOWLER, D. (1997): *Economic valuation of wetlands: A guide for policy makers and planners*. Ramsar Convention Bureau, Department of Environmental Economics and Environmental Management, University Of York, Institute of Hydrology, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland
- BOYD, J.; BANZHAF, S. (2006): *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*. RFFDP 06-02, Resources for the Future, Washington, DC.
- CONSEJO DE EUROPA (2000): *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTONKK, P.; VAN DEN BELT, M. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 38, 253-260.
- DANIEL, T.C. (2001): Wither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 54, 267-281.



DANIEL, T.C.; BROWN, T.C.; KING, D.A.; RICHARDS, M.T.; STEWART, W.P. (1989): Perceived scenic beauty and contingent valuation of forest campgrounds. *Forest Science*, 35(1), 76–90.

DE GROOT, R. (2006): Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186. doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02.016

DOGV (2004): *DECRETO 259/2004, de 19/11, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de l'Albufera*. Generalitat Valenciana.

FARBER, S.C., COSTANZA, R.; WILSON, M.A. (2002): Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41, 375-392.

GREGORY, R.; LICHTENSTEIN, S.; BROWN, T.C.; PETERSON, G.L.; SLOVIC, P. (1995): How Precise Are Monetary Representations of Environmental Improvements? *Land Economics*, 71(4), 462–73.

KAHNEMAN, D.; RITOV, I.; SCHKADE, D. (1999): Economic Preferences or Attitude Expressions?: An Analysis of Dollar Responses to Public Issues. *Journal of Risk and Uncertainty*, 19(1-3), 203-235.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. (1989): *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press, New York.

LANGE, E.; SCHAEFFER, P.V. (2001): A comment on the market value of a room with a view. *Landscape and Urban Planning*, 55, 113–120. doi:10.1016/S0169-2046(01)00148-7

LOTHIAN, A. (1999): Landscape and the philosophy of aesthetics: is landscape quality inherent in the landscape or in the eye of the beholder? *Landscape and Urban Planning*, 44 (4), 177-198.

LUTTIK, J. (2000): The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), 161-167. doi:10.1016/S0169-2046(00)00039-6

MARANGON, F.; TEMPESTA, T. (2009): La valoració econòmica del paisatge. Una proposta d'indicadors. En NOGUÉ, J., PUIGBERT, L., BRETCHA, G. (eds.): *Indicadors del paisatge. Reptes i perspectives*, 77-106. Olot: Observatori del Paisatge de Catalunya.

PRICE, C. (1978): *Landscape economics*. MacMillan Press, London.

SAATY, T. (1980): *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. RWS Publications, Pittsburgh.

SAATY, T. (1994): *Fundamentals of Decision Making*, RWS Publications, Pittsburgh.

SANCHIS, C. (2007): La construcció d'una icona paisatgística. L'Albufera de València (1889-1939). *SAITABI*, 57, 241-260.

SEVENANT, M.; ANTROP, M. (2009): Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes. *Journal of Environmental Management*, 90, 2889-2899. doi:10.1016/j.jenvman.2007.10.016.

STEINITZ, C. (2001): Visual Evaluation Models: Some Complicating Questions Regarding Memorable Scenes. *Landscape and Urban Planning*, 54, 283–287. doi:10.1016/S0169-2046(01)00142-6.

SWANWICK, C.; HANLEY, N.; TERMANSEN, M. (2007): *Scoping study on Agricultural Landscape Evaluation*, Final Report to DEFRA. University of Leeds, University of Sheffield & University of Stirling.

TURNER, R.K.; VAN DEN BERGH, C.J.M.; SODERQVIST, T.; BARENDREGT, A.; VAN DER STRAATEN, J.; MALTBY, E.; VAN IERLAND, E.C. (2000): Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. *Ecological Economics*, 35(4), 7-23.

VAN EETVELDE, V.; ANTROP, M. (2009): A stepwise multi-scaled landscape typology and characterization for trans-regional integration, applied on the federal state of Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 91(3), 160-170. doi: 10.1016/j.landurbplan.2008.12.008.

YANG, W.; CHANG, J.; XU, B.; PENG, C.; GE Y. (2008): Ecosystem service value assessment for constructed wetlands: a case study in Hangzhou, China. *Ecological Economics*, 68, 116-125.

# CARACTERIZACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DEL LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

IGNACIO CAAMAL CAUICH  
VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ  
FELIPE JERÓNIMO ASCENCIO  
LUIS ENRIQUE SANTOYO RODRÍGUEZ  
BENITA MALDONADO MORENO

CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo  
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230  
Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001  
e-mail: [icaamal82@yahoo.com.mx](mailto:icaamal82@yahoo.com.mx)

## Resumen

Los principales países productores de limones y limas en el mundo son la India, México y Argentina. En México se siembran básicamente dos variedades de limón, el limón mexicano y el limón persa. Los estados productores más importantes de limón persa son Veracruz, Tabasco y Oaxaca. El objetivo del trabajo fue analizar la competitividad de la producción de limón persa en el estado de Veracruz, México. Se calcularon variables de comportamiento, ingresos, costos e indicadores de rentabilidad de la producción. En el periodo estudiado la superficie sembrada y el volumen de la producción aumentaron a nivel nacional y en el estado de Veracruz. El ingreso promedio obtenido por hectárea de limón persa fue superior a los costos de producción erogados, los rubros que tuvieron mayores gastos fueron los fertilizantes granulados, las labores culturales y la mano de obra para la cosecha. El indicador de competitividad precio-costo fue mayor a uno y la tasa de ganancia mayor a cero. Los valores de las variables de comportamiento y de los indicadores de rentabilidad demuestran que el cultivo de limón persa en el estado de Veracruz, México, es competitivo.

*Palabras clave:* Superficie, Producción, Rendimiento, Costo, Competitividad.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales Y Cambio Climático

## CHARACTERIZATION OF THE COMPETITIVENESS OF THE PERSIAN LIME IN VERACRUZ STATE, MEXICO

### Abstract

The principal producer countries of lemons and limes in the world are the India, Mexico and Argentina. In Mexico are basically sow two varieties of lemon, the Mexican lime and the Persian lime. The most important producing states of Persian lime are Veracruz, Tabasco and Oaxaca. The aim of the study was to analyze the competitiveness in the production of Persian lime in Veracruz State, Mexico. Behavioral variables, income, costs and profitability of the production indicators were calculated. In the period studied the area sown and the volume of production increased nationally and in Veracruz State. Average income obtained of Persian lime per hectare was higher than the costs of production, the items that had higher expenses were granulated fertilizers, cultural work and labor for the harvest. The indicator of competitiveness price-cost was greater than one, and the profit rate was greater than zero. The values of the variables of behavior and profitability indicators show that the cultivation of Persian lime in Veracruz State, Mexico, is competitive.

*Key words:* Area, Production, Yield, Cost, Competitiveness.

*Thematic Area:* Agricultural economics, natural resources and climate change

# 1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos se cultivan a escala mundial en más de cien países de los cinco continentes, constituyen el grupo de cultivos de frutales más importante del mundo, con una producción total que supera a la de los frutales de hoja caduca (manzanas, melocotones, ciruelas, etc.), Saund (1992). El cultivo alcanza una franja geográfica que se extiende 40° de altitud a ambos lados del Ecuador, englobando regiones tropicales y subtropicales donde concurren condiciones de suelo y clima favorables. Sin embargo, la mayor parte de la producción comercial se encuentra en dos franjas más estrechas en los trópicos y subtrópicos, aproximadamente 30° al norte y al sur del Ecuador.

## 1.1. IMPORTANCIA

Dentro de los cítricos destacan las naranjas, los limones, las tangerinas, las mandarinas y las limas. A nivel mundial en la producción de limas y limones la India ocupa el primer lugar con 2,629,200 toneladas que representan el 19% de la producción mundial, en segundo lugar se encuentra México con 1,891,400 toneladas, 14% de la producción mundial y en tercer lugar Argentina con 1,113,380 toneladas, 8% de la producción a nivel mundial (FAOSTAT, 2012).

En México en el grupo de limas y limones el limón persa es el segundo en importancia. El limón persa se produce durante todo el año, cuando se presenta la temporada de lluvias, el volumen de producción se incrementa, presentando los mayores rendimientos. A nivel nacional se cultivan 75,691.08 y se cosechan 64,183.67 hectáreas de limón persa, las cuales producen 861,163.19 toneladas por año, con un rendimiento promedio de 14.82 toneladas por hectárea, generando valor por 2,433,153.79 miles de pesos (SIAP, 2012).

El estado de Veracruz es la principal entidad productora de limón persa con una superficie de 37,864.27 hectáreas, una producción de 519,914.99 toneladas al año, un rendimiento promedio de 13.84 toneladas por hectárea, y un valor total estimado de la producción de 1,528,819.04 miles de pesos (SIAP, 2012).

Los primeros huertos de limón persa que se registraron en México se localizaron en la región de Martínez de la Torre, en el estado de Veracruz y fueron promovidos por la empresa Coca-Cola, con el objetivo de obtener materia prima (ácido cítrico) para los refrescos, sin embargo, el producto no satisfizo las necesidades que la empresa requería y se perdió el interés por el cultivo, por lo que el proyecto inicial se quedó olvidado (Jiménez, 1986, citado por Espinosa, 2005).

El cultivo de limón persa se extendió de manera acelerada en México en los últimos años, principalmente en los estados de Colima, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Tamaulipas, Veracruz y Nayarit, principalmente, aunque también se

cultivó en otros estados en menor medida (Puebla, Yucatán, Morelos, Chiapas y San Luis Potosí), la expansión del cultivo fue debido a la demanda del producto para consumo en fresco, fabricación de jugos concentrados y aceites esenciales. Esta demanda se incrementó a raíz de los accidentes climatológicos presentados en la región limonera de Estados Unidos.

El limón persa es un producto generador de divisas, puesto que se exporta como fruta fresca alrededor del 75% de la producción total, representando una fuerte derrama económica en las zonas donde se produce y se procesa para su comercialización, el otro 25% se destina para el mercado nacional y la agroindustria (CONCITVER, 2012). Al generar empleos reduce la emigración de trabajadores y contribuye a la disminución de problemas urbanos entre otras regiones.

## **1.2. OBJETIVOS**

El objetivo principal del trabajo fue analizar y determinar la rentabilidad y competitividad del limón persa en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. De este objetivo general se desprenden objetivos específicos: Identificar la tecnología empleada en la producción, calcular la estructura de costos y determinar los indicadores de rentabilidad en la producción de limón persa de Tlapacoyan, Veracruz. Complementando los objetivos, la hipótesis de la investigación, es que la producción de limón persa en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz es rentable y competitiva, porque los productores reciben un ingreso mayor a los costos de producción, reflejando que es un cultivo con un alto potencial económico en la región.

## **1.3. REVISIÓN DE LITERATURA**

De acuerdo con el objetivo, la investigación se enmarca en el contexto de las teorías de la ventaja absoluta, ventaja comparativa y competitividad. Las cuales permiten estudiar las ventajas comparativas y la competitividad de la producción agrícola, citrícola y, en específico, del limón persa.

La ventaja absoluta propuesta por Adam Smith, plantea que cada país debe especializarse en la producción de aquellos bienes en los que cuente con costos internos de producción absolutamente menores a los costos de producción de otros países (Krugman, 2001). De esta forma los países se beneficiarían del comercio internacional por la posibilidad mutua de un mayor consumo de bienes o por el ahorro de unidades de trabajo (Monteverde, 1992). Las fuentes de la ventaja absoluta son la capacidad de especialización en la producción de cierto bien o servicio del que ningún otro país o unidad productiva lo puede hacer mejor y a un menor costo, con el aprovechamiento de los recursos con que cuenta el país.

Mientras que, la ventaja comparativa, desarrollada por David Ricardo, plantea que cada país debe especializarse en la producción de los bienes donde tenga los menores costos, es decir, aunque un país no tenga ventaja absoluta en la produc-

ción de ningún bien, le conviene especializarse en la producción de aquellas mercancías donde su desventaja sea menor, y el país que tenga ventaja absoluta en la producción de todos los bienes debe especializarse en la producción de aquellos cuya ventaja sea mayor (Krugman, 2001). Las fuentes de la ventaja comparativa son los factores o recursos naturales y aquellos recursos que se encuentren en mayor abundancia serán más baratos, de esta manera aquellos países que no cuenten con dicho recurso tendrán que importarlo a un precio mayor, por lo que entran en desventaja comparativa, mientras que países que cuentan con abundancia del recurso presentan ventaja comparativa.

Por otro lado, la competitividad tiene varias acepciones: como competición donde puede haber un solo ganador; como competente que significa poseer los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para realizar una tarea en forma permanente; cuando se afirma que un país, empresa o grupo de individuos son competitivos, significa que tienen la capacidad para lograr un objetivo y no que tienen la intención de ganarles a otros, pudiendo haber muchos competentes simultáneos (Gordillo y Lewin, 2002).

Así mismo, se puede entender a la competitividad como la capacidad que tiene una empresa de ofrecer bienes o servicios rentablemente, a precios iguales o inferiores a los ofrecidos por otros competidores en un mercado específico. La competitividad tiene diferentes acepciones dependiendo desde que perspectiva se desea enfocar, Landau (1990) citado por Piedra *et al* (2000).

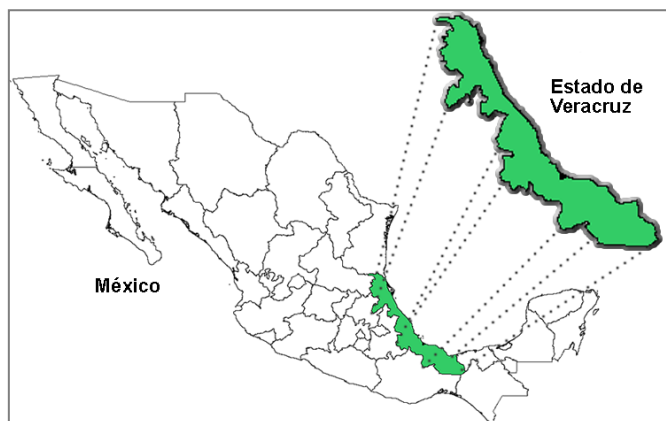
De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) las fuentes de competitividad pueden ser de cinco tipos: tecnología, insumos, diferenciación, economía de escala y factores externos.

El marco de la competitividad permitió orientar los métodos de la investigación, los cuales se presentan en el apartado de Materiales y métodos.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El estado de Veracruz se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, en las coordenadas 17° 09' y 22° 28' de latitud norte y 98° 39' y 93° 36' de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Tamaulipas y el Golfo de México; al este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al sur con los estados de Chiapas y Oaxaca, y al oeste con los estados de Puebla, San Luis Potosí e Hidalgo. Cuenta con una superficie de 71,820.04 km<sup>2</sup> que representa el 3.7% de la superficie total de la República Mexicana, ocupando el 11° lugar por extensión territorial (INEGI, 2010).



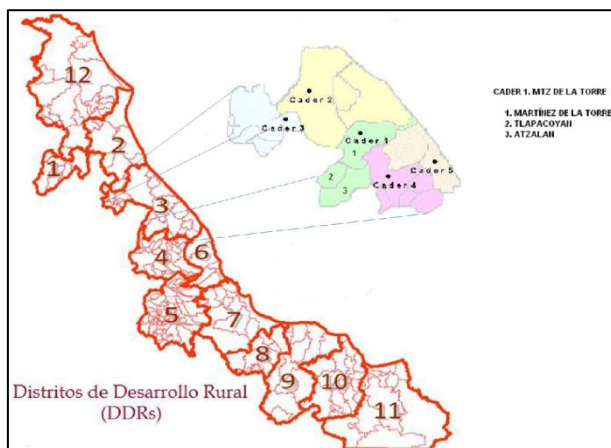
**Figura 1.** Ubicación geográfica del estado de Veracruz, México.

Fuente: Mapas de INEGI, 2013.

El estado de Veracruz tiene una población de 7,643,194 habitantes que corresponde al 6.8% de la población de México. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.5%, que está por debajo de la media nacional, que es de 1.8% anual. La densidad de población es de 106 habitantes/km<sup>2</sup>, que se encuentra por encima de la media nacional, que es de 57 habitantes/km<sup>2</sup> (INEGI, 2010).

El municipio de Tlapacoyan se encuentra localizado en la zona centro del estado de Veracruz, en las coordenadas 19° 58' latitud norte y 97° 13' longitud oeste a una altura de 430 metros sobre el nivel del mar. Limita al noreste con Martínez de la Torre, al sureste con Atzacan, al sur con Jalacingo. La distancia aproximada a la capital del estado, por carretera es de 135 Km. Tiene una superficie de 192.30 Km<sup>2</sup>, cifra que representa el 0.20% del total del Estado (INEGI, 2010).

El municipio de Tlapacoyan tienen una población de 58,084 habitantes (INEGI, 2010) que corresponde al 0.76% del territorio del estado. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.45% similar a la media estatal (1.50% anual). La densidad de población es de 345.8 habitantes/km<sup>2</sup>, que se encuentra por encima de la media estatal (106 habitantes/km<sup>2</sup>).



**Figura 2.** Ubicación geográfica del municipio de Tlapacoyan, Veracruz.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI, 2013.

## 2.2. REVISIÓN ESTADÍSTICA

La información estadística se obtuvo de diferentes fuentes y dependencias relacionadas con el sector agropecuario, como son: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e información de campo, obtenida con las encuestas realizadas a productores de limón persa del municipio de Tlapacoyan, Veracruz.

## 2.3. INFORMACIÓN DE CAMPO

El muestreo utilizado fue el muestreo dirigido y el aleatorio simple, que fue el más adecuado, debido a que el número total de comunidades productoras de limón persa y de productores es conocido. Las comunidades seleccionadas fueron las que mostraban mayor superficie plantada de limón persa reportada en el padrón de citricultores de Veracruz.

El municipio de Tlapacoyan, Veracruz tiene un total de 332 productores registrados en 21 localidades, la selección de seis localidades productoras se realizó de manera directa, considerando a las comunidades con un padrón mayor de diez productores y superficie mayor de 45 hectáreas, las cuales se pueden observar en el tabla 1.



**Tabla 1.** Lista de localidades seleccionadas para realizar entrevistas.

<b>Localidad</b>	<b>Hectáreas declaradas por cultivo</b>	<b>Total de productores reportados</b>
El jobo	128.01	51
Javier Rojo Gómez	51.93	18
La Reforma	149.53	46
Luis Echeverría Álvarez	63.31	32
Arroyo Piedra	124.95	*N/D
San Pedro	94.62	56
Total	612.35	203

\*N/D: Datos no disponibles

Fuente: Elaboración propia con base al padrón de productores del Consejo Estatal Citrícola A. C. del estado de Veracruz.

Una vez seleccionadas las seis localidades, de esas comunidades a cada productor se le asignó un número y se eligieron números al azar para determinar a los productores a encuestar por comunidad.

Se entrevistaron a 35 productores en seis localidades distintas, las variables identificadas entre otros son superficie cosechada, rendimiento, tipo y cantidad de fertilizantes y cantidad de jornales que emplean para las distintas actividades en un año de cosecha, entre otros.

## **2.4. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Los datos proporcionados por los productores que se entrevistaron, fueron procesados en matrices a fin de calcular los valores parciales, promedios, totales, estructuras porcentuales entre otros, de las variables tamaño del predio, tipo de organización, superficie, rendimiento, producción, fertilizantes, herbicidas, entre otros, de la producción de limón persa.

## **2.5. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO**

### **2.5.1. PROPORCIÓN**

Es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

?: Participación porcentual

VP: Valor parcial

VT: Valor total

### 2.5.2. TASA DE CRECIMIENTO

Es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$r\%(a1 - an) = ((Van / Va1) - 1) \times 100$$

Donde:

$r\%(a1-an)$ : Tasa de crecimiento del año 1 al año n.

n: Número de años

Van: Valor en el último año

Va1: Valor en el año 1

### 2.5.3. ESTRUCTURA DE COSTOS

#### Costos

El costo se define como la suma de los gastos invertidos por la empresa para realizar la producción y distribución del producto o servicio, los cuales se obtuvieron a partir de los coeficientes técnicos de producción. El procedimiento de cálculo es:

$$CT = \sum CP$$

Donde:

CT: Costo total

CP: Costo parcial

#### Estructura de costos

La estructura de costos representa la proporción de cada uno de los componentes del costo total. El procedimiento de cálculo es:

$$\%CP = \frac{CP}{CT} \times 100$$

Donde:

CP = Costo parcial

CT = Costo total

## 2.5.4. COMPETITIVIDAD

La competitividad refleja las relaciones entre los ingresos y los costos de producción. La competitividad de la producción de limón persa a nivel de unidad productiva, se calculó en base al modelo de competitividad de cadenas agroindustriales de Ibáñez y Caro (2001), el cual se presenta en el tabla 2:

**Tabla 2.** Modelo de estudio a nivel productor.

Indicador / Agentes	Ingreso total (IT)	Costo total (CT)	Costo unitario (Cu)	Competitividad Precio-Costo (P/Cu)	Competitividad Tasa de ganancia (g)
Productores primarios	$P_x X$	$P^m M$	$a P^m$	$P_x / a P^m$	$(P_x - a P^m) / k_p$

Fuente: Ibáñez y Caro. 2001.

Dónde:

$P_x$ : Precio del producto agrícola

$X$ : Cantidad del producto agrícola

$M$ : Cantidad de insumos agrícolas

$P^m$ : Precio del insumo agrícola

$a = M/X$ : Coeficiente de requerimientos de insumo por unidad de producto agrícola

$k_p = k_p/X$ : Coeficiente de requerimientos de capital por unidad de producto agrícola

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

México es uno de los principales productores y exportadores de limón persa a nivel mundial, y el estado de Veracruz es el principal productor y exportador a nivel nacional.

### 3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN MÉXICO

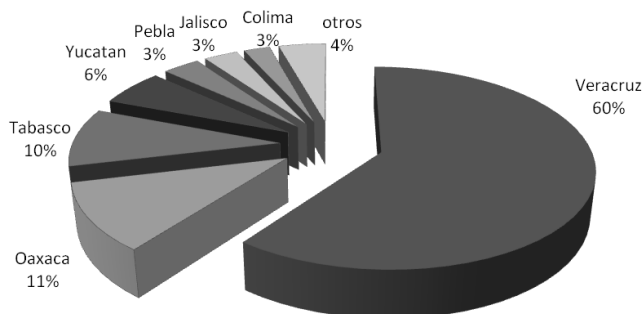
Como se observa en el tabla 3, el estado con mayor superficie sembrada es Veracruz, que reporta 37,817.77 hectáreas, seguido de Oaxaca con 13,921.74 hectáreas, Tabasco con 7,163 hectáreas y Yucatán con 2,942.44 hectáreas. Otros estados como Puebla y Jalisco tuvieron superficies menores a 2,500 hectáreas, los cuales reportaron rendimientos de 23.5 y 15.5 toneladas por hectárea, respectivamente (tabla 3).

**Tabla 3.** Principales estados productores de limón persa en México, 2012.

Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles pesos)
Veracruz	37,818	37,517	13.9	519,558	1,527,927
Oaxaca	13,922	7,693	12.2	93,939	388,313
Tabasco	7,163	6,926	11.9	82,133	164,176
Yucatán	2,942	2,527	20.4	51,427	61,995
Puebla	2,434	2,434	12.0	29,208	55,779
Jalisco	3,562	1,728	15.5	26,833	132,365
Colima	908	885	23.5	20,811	66,503
Otros	6,943	4,474	9.2	37,254	36,097
Total	75,691	64,184	14.8	861,163	2,433,154

Fuente: SIAP, 2011.

Veracruz, aun con rendimientos por debajo de la media nacional, por tener mayor superficie sembrada que los otros estados su producción es significativamente mayor a la de ellos, logrando una participación del 60%; en tanto que Yucatán y Colima, quienes reportaron los mayores rendimientos, apenas aportaron el 6 y 3% de la producción, respectivamente. La distribución de la producción se puede observar en la figura 3.



**Figura 3.** Participación de la producción de limón persa. México, 2011.

Fuente: SIAP, 2012.

### 3.2. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN MÉXICO

En México el limón persa para el periodo de 2000 a 2010 presentó un incremento del 109% en la superficie sembrada y de 102% en la superficie cosechada, sin embargo como la edad de las plantaciones es variada, el rendimiento por hectárea tuvo una tasa de crecimiento de -7.49% y el volumen de la producción una tasa de crecimiento del 86.85% (tabla 4).

**Tabla 4.** Comportamiento de la producción de limón persa en México, 2000-2010.

<b>Año</b>	<b>Sup. Sembrada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento (Ton/Ha)</b>	<b>Producción (Ton)</b>
2000	30,857	29,839	13.8	410,401
2001	37,987	37,184	12.7	472,395
2002	42,207	40,308	12.6	505,940
2003	45,557	44,497	12.9	575,192
2004	47,293	45,202	14.2	642,430
2005	46,004	42,888	12.7	545,181
2006	47,902	45,760	11.5	523,946
2007	53,681	51,366	11.8	607,217
2008	58,396	55,764	14.9	833,402
2009	61,822	58,243	14.1	823,220
2010	64,503	60,282	12.7	766,831
TC%	109.0	102.0	-7.5	86.9

Donde TC%= Tasa de crecimiento en porcentaje.

Fuente: SIAP, 2011.

### **3.3. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ**

Dentro de los municipios con mayor producción de limón persa, se encuentran Martínez de la Torre, Atzalán, Tlapacoyan, Papantla, Carrillo Puerto, Cuitláhuac y Misantla, municipios que tienen más de 1,000 hectáreas en producción, es notable la participación de Martínez de la Torre, en el cual se registraron más de 13 mil hectáreas destinadas para la producción de limón persa (tabla 5).

**Tabla 5.** Principales municipios productores de limón persa en el estado de Veracruz, 2012.

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rend. (Ton/ha)	Valor Producción (Miles pesos)
Mtz. de la Torre	13,994	13,994	197,631	14.1	643,121
Atzacan	4,938	4,938	75,551	15.3	269,623
San Rafael	3,915	3,910	57,800	14.8	159,232
Tlapacoyan	3,101	3,101	45,376	14.6	154,402
Papantla	1,788	1,788	26,820	15.0	42,681
Tierra Blanca	1,180	1,180	10,202	8.7	13,799
Cuicatlan	1,151	1,139	16,857	14.8	32,175
Carrillo Puerto	1,265	1,090	16,236	14.9	30,976
Misantla	1,029	1,019	14,252	14.0	45,335
Tecolutla	601	601	9,015	15.0	15,326
Paso del Macho	564	558	7,656	13.7	5,324
Nautla	494	494	6,916	14.0	19,705
Otros	3,845	3,752	35,604	7.9	97,122
Total	37,864	37,564	519,915	13.6	1,528,819

Fuente: SIAP, 2010.

### 3.4. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

El volumen de la producción creció en un 82.85% en el periodo de 2000 a 2010, los rendimientos tuvieron un decremento de -13.77% y tanto la superficie sembrada como la cosechada tuvieron un incremento mayor al 100% con 107.24 y 112.03%, respectivamente (tabla 6).

**Tabla 6.** Comportamiento de la producción de limón persa en el estado de Veracruz, 2000- 2010.

Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Vol. Prod. (Ton)	Rend. (Ton/ha)
2000	17,496	17,018	239,693	14.1
2001	20,550	20,550	272,152	13.2
2002	22,060	21,947	282,814	12.9
2003	24,916	24,814	332,503	13.4
2004	25,802	25,679	381,420	14.9
2005	26,360	25,487	318,048	12.5
2006	27,380	27,363	288,752	10.6
2007	31,582	31,582	355,292	11.3
2008	35,466	35,305	545,395	15.4
2009	36,114	35,730	514,728	14.4
2010	36,257	36,082	438,270	12.1
TC %	107.2	112.0	82.9	-13.8

Donde TC%= Tasa de crecimiento en porcentaje.

Fuente: SIAP 2012.

**3.5. PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL MUNICIPIO DE TLAPACOYAN, VERACRUZ**

**3.5.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN TLAPACOYAN, VERACRUZ**

En la zona productora de limón persa en el municipio de Tlapacoyan, la superficie promedio por productor es pequeña. La cantidad de productores dedicados al cultivo de limón es de 332 productores, distribuidos en 21 localidades con 923.63 hectáreas sembradas y un promedio de 2.45 hectáreas por productor (tabla 7).

**Tabla 7.** Cantidad de productores y superficie sembrada por localidad en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, 2008.

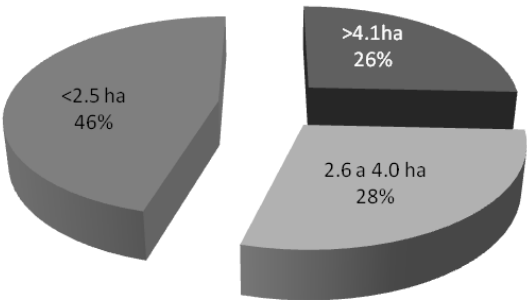
Localidad	No. de productores	Total de hectáreas	Promedio (ha/productor)
La Reforma	46	149.53	3.25
El Jobo	51	128.01	2.51
Arroyo Piedra	*N/D	124.95	**S/R
San Pedro	56	94.62	1.69
Luis Echeverría Álvarez	32	63.31	1.98
Javier Rojo Gómez	18	51.93	2.89
Otros	129	311.28	2.41
Total	332	923.63	2.45

\*N/D: Dato no reportado.

\*\*S/R: Sin reportar.

Fuente: CONCITVER, 2012.

Por el número de hectáreas en producción, el 46% tiene menos de 2.5 hectáreas, mientras que el 28% tiene entre 2.6 y 4.0 hectáreas, y el 26% tiene más de 4.1 hectáreas en producción, esto refleja que la mayoría de los productores son pequeños.



**Figura 4.** Distribución de los productores por superficie en producción.

Fuente: Información de campo, 2012.

Para el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, la superficie media en producción es de 2.5 hectáreas en promedio por productor, mientras que la superficie máxima es cercana a las 17.4 hectáreas y la mínima reportada es de una hectárea.

El rendimiento promedio es de 12.6 toneladas, mientras que el rendimiento mínimo es de 4.7 y el máximo de 21.4 toneladas.

La producción de limón persa presenta puntos extremos con respecto a la superficie sembrada media, la producción máxima es de 159.2 toneladas y la mínima es de 9.4 toneladas, mientras que la promedio es de alrededor de 41 toneladas, como se puede ver en el tabla 8.

**Tabla 8.** Datos generales de la producción de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz, 2012.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie sembrada media (ha)	2.5
Superficie en producción media (ha)	3.2
Superficie máxima (ha)	17.4
Superficie mínima (ha)	1.0
Rendimiento promedio (ton/ha)	12.6
Rendimiento máximo (ton/ha)	21.4
Rendimiento mínimo (ton/ha)	4.7
Producción media en ton	41.0
Producción máxima en ton	159.2
Producción mínima en ton	9.4

Fuente: Información de campo, 2012.

### **3.6. MANEJO TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN**

La tecnología de producción se caracteriza con base al uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, entre otros.

El uso de fertilizantes granulados en el municipio de Tlapacoyan es del 100% de la población estudiada. Por otro lado, en el caso de los fertilizantes foliares el 61% de los productores aplica este tipo de fertilizante.

Para el caso de los herbicidas el 91% de productores entrevistados informaron aplicar algún tipo de herbicida y para el caso de los pesticidas el 17 % de la población no ocupa esta forma de control de la plagas, lo cual se puede ver en el tabla 9.



**Tabla 9.** Uso de agroquímicos.

Insumo	Productores			
	Usan	%	No usan	%
Fertilizantes Granulados	35	100	0	0
Fertilizantes Foliare	21	60	14	38.88
Herbicidas	32	91.42	3	8.57
Pesticidas	57	79.16	6	17.14

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.7. ESTRUCTURA DE COSTOS

Las unidades productivas estudiadas tuvieron costos explícitos promedio cercanos a los 15,600 pesos, ya que la mayoría de los productores no consideran el costo de oportunidad de la tierra, sin el cual el costo de producción está incompleto. Considerando una renta de 2,000.00 pesos por hectárea el costo total de producción es de 17,586.85 pesos.

Los costos de producción divididos entre cada uno de los insumos empleados para la producción, refleja que la mano de obra es la que tiene el mayor porcentaje de los gastos realizados, este aspecto muchas veces no es considerado como gasto debido a que muchos productores emplean mano de obra familiar, por lo cual no consideran este aspecto como parte de la inversión y para el caso del municipio de Tlapacoyan la mano de obra representa en promedio el 60% de los costos totales de producción.

Los fertilizantes granulados y foliares son los insumos que emplean el 13.46 % en promedio de los costos, sin lugar a dudas, son los insumos más importantes puesto que de ellos depende el crecimiento del árbol y que los frutos puedan tener las características que el mercado requiere, tales como el color y el tamaño adecuado. El porcentaje elevado con respecto a los otros insumos depende del precio de los fertilizantes que se han registrado en los últimos años.

Los tres insumos que tuvieron menor participación fueron los fertilizantes foliares, herbicidas y pesticidas, que registraron 1.42, 2.18 y 1.40%, respectivamente (tabla 10).

**Tabla 10.** Estructura de costos de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz.

Concepto	Costo/ha	%	Rendimiento	Costo/ton
Fertilizantes Granulados	2116.59	12.04	12.64	167.44
Fertilizantes Foliares	249.62	1.42	12.64	19.75
Herbicidas	382.93	2.18	12.64	30.29
Pesticidas	245.70	1.40	12.64	19.44
Gasolina	2001.73	11.38	12.64	158.35
Mano de Obra	10590.28	60.22	12.64	837.77
Subtotal	15586.85	88.63	12.64	1233.04
Renta	2000.00	11.37	12.64	158.21
Total	17586.85	100.00	12.64	1391.25

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.8. Análisis del ingreso

El ingreso promedio obtenido por los productores es de 23, 335 pesos considerando un precio promedio por tonelada de 1, 850 pesos con un rendimiento promedio de 12.64 toneladas (tabla 11).

**Tabla 11.** Ingreso promedio del productor de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz.

Rendimiento	Precio (\$/ton)	Ingreso
12.64	1847.59	23,355.43

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.9. Rentabilidad y competitividad del limón persa en Tlapacoyan, Veracruz

Los indicadores de competitividad calculados son la competitividad precio-costo y tasa de ganancia. El primero permite medir los efectos que tienen los costos de los factores en el precio del producto. Por su parte, la competitividad de tasa de ganancia determina la eficiencia en función de los beneficios relativos, se define como la diferencia porcentual entre las ventas totales y costos totales.

El indicador precio-costo obtenido indica que los productores de limón persa del municipio de Tlapacoyan, Veracruz, son competitivos, ya que la cantidad obtenida es superior a la unidad, reflejando en general que se están utilizando eficientemente los diferentes recursos necesarios para la producción de limón (tabla 12).

La relación precio costo de la producción de limón persa en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz es de 1.52 sin considerar la renta, y de 1.34 al considerar la renta. Este indicador refleja que la producción de limón persa es rentable, ya que es un valor mayor a uno.

**Tabla 12.** Indicadores de competitividad con costos por hectárea y por tonelada de limón persa con y sin renta.

Indicador	Por ha		Por ton	
	Sin renta	Con renta	Sin renta	Con renta
Ingreso	23,338.77	23,338.77	1,847.59	1,847.59
Costo	15,405.04	17,405.04	1,240.80	1,405.88
Beneficio	7,933.73	5,933.73	606.79	441.71
Rentabilidad	51.97	34.08	51.97	34.08
Competitividad precio-costo	1.52	1.34	1.52	1.34
Competitividad tasa de ganancia	0.52	0.34	0.52	0.34
Cmep (ton)	8.40	9.49	8.40	51.97

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Por su parte la competitividad tasa de ganancia de los productores de limón persa antes y después de pagar la renta de la tierra es de 0.52 y 0.34, respectivamente. Estos datos indican que la inversión se incrementa en 0.52% en el primer caso y 0.34% en el segundo. La cantidad de producción mínima económica que deben producir para recuperar los costos es de 8.40 cuando no se paga renta de tierra y de 9.49 con pago de renta (tabla 12).

Los resultados comentados reflejan que el 100% de los productores son rentables ya que presentan valores positivos de los indicadores de rentabilidad, el 60% logran rentabilidad inferior a la media y el 40% una rentabilidad igual o superior a la media, por lo que son más competitivos. Lo anterior tiene lógica económica, ya que los productores no rentables generalmente tienden a abandonar la actividad y los que permanecen son rentables.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

La producción de limón persa en México y en el estado de Veracruz presentó cambios significativos, en el período 2000-2010, la superficie sembrada y volumen de producción tuvieron crecimientos fuertes. Por el contrario, los rendimientos disminuyeron, aunque no drásticamente. Las tasas de crecimiento positivas reflejan que el cultivo es rentable a nivel nacional y estatal.

El municipio de Tlapacoyan, Veracruz, ocupó el cuarto lugar en superficie sembrada, volumen de producción y valor de la producción a nivel estatal. Así mismo, la superficie sembrada, el volumen de producción y valor de la producción del muni-

cipio tuvieron crecimientos considerables, siendo incluso mayores a nivel estatal. Los rendimientos por hectárea en el municipio también tuvieron aumentos significativos. Las tasas de crecimiento positivas reflejan que el cultivo es rentable a nivel municipal.

El uso de agroquímicos como los fertilizantes granulados, fertilizantes foliares herbicidas, plaguicidas y pesticidas son de uso moderado, las cantidades y tipo de producto dependen, en primer lugar de la capacidad económica de los productores para adquirirlos en el mercado y en segundo lugar a los requerimientos de las plantaciones.

Las actividades más costosas para los productores son la fertilización granulada y las labores culturales. A pesar de esto, los indicadores de competitividad precio-costo unitario y tasa de ganancia indican que los productores son competitivos y están usando adecuadamente los factores que intervienen en las diferentes etapas de la producción, que les permite trabajar con costos inferiores a los ingresos, ésto los convierte en productores eficientes y rentables.

Los componentes que intervienen para que el cultivo de limón persa sea rentable y competitivo es la utilización de fertilizantes granulados y la realización de labores culturales en el momento adecuado, la aplicación de agroquímicos que controlan las plagas y enfermedades, y la experiencia de los productores en el momento de la cosecha para no maltratar el fruto.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Las instituciones gubernamentales, asociaciones citrícolas y organizaciones de productores relacionadas con la producción agrícola, deben aprovechar las condiciones agroclimatológicas de la región, el potencial productivo y comercial, la cultura productiva de los productores para promover el uso de tecnologías intensivas para mejorar los rendimientos y calidad del limón persa. Así mismo, estimular la apertura de más superficie de limón persa, ya que es un producto apreciado por los mercados nacionales e internacionales.

En el corto plazo es necesario que los productores se organicen, principalmente para atacar cuestiones como la compra de insumos por mayoreo, con el propósito de reducir los costos, así como la venta directa del producto. Es decir, integrar la cadena productiva de limón persa.

## **REFERENCIAS**

CONCITVER. (2012): Consejo Citrícola Veracruzano <<http://www.concitver.com>> Consultado el día 6 de julio de 2012.

ESPINOSA B., E. (2005): Plan de exportación de limón persa de Veracruz a Estados Unidos de América. Tesis consultada en línea en <[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/espinosa\\_b\\_e/index.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinosa_b_e/index.html)> Consultado el 20 de Febrero de 2013.

GORDILLO, G.; LEWIN, P. (2002): ¿Pueden competir los pequeños productores mexicanos en el mundo actual? Documento presentado en el seminario nacional para funcionarios de alto nivel: Promoción del desarrollo y combate a la pobreza rural. Colegio de Posgraduados, SAGARPA e INCA Rural. Ciudad de México. 50 pp.

IBÁÑEZ, C.; CARO T., J. (2001): Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad. IICA, San José Costa Rica. 74 p.

INEGI. (2010): Censo de Población y Vivienda. México. D. F.  
<<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>>

INEGI. (1995): Indicadores de competitividad de la economía mexicana. Número 9. 38 pp.

KRUGMAN P., R. (2005): El internacionalismo “moderno”. La economía internacional y las mentiras de la competitividad. Editorial Crítica, biblioteca de bolsillo. 2a edición, Barcelona, España. 171 pp.

KRUGMAN P. R.; OBSTFELD, M. (2008): Economía internacional: Teoría y política. 7ª Edición. Editorial Pearson Addison Wesley. España. 742 pag.

MONTEVERDE, A. A. (1992): Estrategias para la competitividad internacional, Ediciones Macchi, Buenos Aires Argentina.

PIEDRA, M. A. Y KENNEDY, P. L. (2000): Hacia un marco conceptual para evaluar la competitividad de la pequeña y mediana agroindustria. Consultado en: <<http://www.redepapa.org/piedra.pdf>>

POLEVNSKY, Y. (2003): Premisas y retos de la competitividad en México. In: Perspectivas y retos de la competitividad en México. Dussel P., E. (coordinador). Universidad Autónoma de México. México. 328 pp.

ROMO M., D. Y G. ABDEL M. (2005): Sobre el concepto de competitividad. Comercio exterior. Volumen 55, núm. 3. 200-214 pp.

## **BASES DE DATOS CONSULTADAS**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA. México.  
<<http://www.inegi.org.mx/default.aspx?>>

SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA DE CONSULTA (SIACON).  
<[http://www.siap.gob.mx/?option=com\\_content&view=article&id=181&Itemid=426](http://www.siap.gob.mx/?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426)>

SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP).  
<<http://www.siap.gob.mx/>>

THE STATISTICS DIVISION OF THE FAO. <<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>

# CARACTERIZACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DEL LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

IGNACIO CAAMAL CAUICH  
VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ  
FELIPE JERÓNIMO ASCENCIO  
LUIS ENRIQUE SANTOYO RODRÍGUEZ  
BENITA MALDONADO MORENO

CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo  
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230  
Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001  
e-mail: [icaamal82@yahoo.com.mx](mailto:icaamal82@yahoo.com.mx)

## Resumen

Los principales países productores de limones y limas en el mundo son la India, México y Argentina. En México se siembran básicamente dos variedades de limón, el limón mexicano y el limón persa. Los estados productores más importantes de limón persa son Veracruz, Tabasco y Oaxaca. El objetivo del trabajo fue analizar la competitividad de la producción de limón persa en el estado de Veracruz, México. Se calcularon variables de comportamiento, ingresos, costos e indicadores de rentabilidad de la producción. En el periodo estudiado la superficie sembrada y el volumen de la producción aumentaron a nivel nacional y en el estado de Veracruz. El ingreso promedio obtenido por hectárea de limón persa fue superior a los costos de producción erogados, los rubros que tuvieron mayores gastos fueron los fertilizantes granulados, las labores culturales y la mano de obra para la cosecha. El indicador de competitividad precio-costo fue mayor a uno y la tasa de ganancia mayor a cero. Los valores de las variables de comportamiento y de los indicadores de rentabilidad demuestran que el cultivo de limón persa en el estado de Veracruz, México, es competitivo.

*Palabras clave:* Superficie, Producción, Rendimiento, Costo, Competitividad.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales Y Cambio Climático

## CHARACTERIZATION OF THE COMPETITIVENESS OF THE PERSIAN LIME IN VERACRUZ STATE, MEXICO

### Abstract

The principal producer countries of lemons and limes in the world are the India, Mexico and Argentina. In Mexico are basically sow two varieties of lemon, the Mexican lime and the Persian lime. The most important producing states of Persian lime are Veracruz, Tabasco and Oaxaca. The aim of the study was to analyze the competitiveness in the production of Persian lime in Veracruz State, Mexico. Behavioral variables, income, costs and profitability of the production indicators were calculated. In the period studied the area sown and the volume of production increased nationally and in Veracruz State. Average income obtained of Persian lime per hectare was higher than the costs of production, the items that had higher expenses were granulated fertilizers, cultural work and labor for the harvest. The indicator of competitiveness price-cost was greater than one, and the profit rate was greater than zero. The values of the variables of behavior and profitability indicators show that the cultivation of Persian lime in Veracruz State, Mexico, is competitive.

*Key words:* Area, Production, Yield, Cost, Competitiveness.

*Thematic Area:* Agricultural economics, natural resources and climate change

# 1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos se cultivan a escala mundial en más de cien países de los cinco continentes, constituyen el grupo de cultivos de frutales más importante del mundo, con una producción total que supera a la de los frutales de hoja caduca (manzanas, melocotones, ciruelas, etc.), Saund (1992). El cultivo alcanza una franja geográfica que se extiende 40° de altitud a ambos lados del Ecuador, englobando regiones tropicales y subtropicales donde concurren condiciones de suelo y clima favorables. Sin embargo, la mayor parte de la producción comercial se encuentra en dos franjas más estrechas en los trópicos y subtrópicos, aproximadamente 30° al norte y al sur del Ecuador.

## 1.1. IMPORTANCIA

Dentro de los cítricos destacan las naranjas, los limones, las tangerinas, las mandarinas y las limas. A nivel mundial en la producción de limas y limones la India ocupa el primer lugar con 2,629,200 toneladas que representan el 19% de la producción mundial, en segundo lugar se encuentra México con 1,891,400 toneladas, 14% de la producción mundial y en tercer lugar Argentina con 1,113,380 toneladas, 8% de la producción a nivel mundial (FAOSTAT, 2012).

En México en el grupo de limas y limones el limón persa es el segundo en importancia. El limón persa se produce durante todo el año, cuando se presenta la temporada de lluvias, el volumen de producción se incrementa, presentando los mayores rendimientos. A nivel nacional se cultivan 75,691.08 y se cosechan 64,183.67 hectáreas de limón persa, las cuales producen 861,163.19 toneladas por año, con un rendimiento promedio de 14.82 toneladas por hectárea, generando valor por 2,433,153.79 miles de pesos (SIAP, 2012).

El estado de Veracruz es la principal entidad productora de limón persa con una superficie de 37,864.27 hectáreas, una producción de 519,914.99 toneladas al año, un rendimiento promedio de 13.84 toneladas por hectárea, y un valor total estimado de la producción de 1,528,819.04 miles de pesos (SIAP, 2012).

Los primeros huertos de limón persa que se registraron en México se localizaron en la región de Martínez de la Torre, en el estado de Veracruz y fueron promovidos por la empresa Coca-Cola, con el objetivo de obtener materia prima (ácido cítrico) para los refrescos, sin embargo, el producto no satisfizo las necesidades que la empresa requería y se perdió el interés por el cultivo, por lo que el proyecto inicial se quedó olvidado (Jiménez, 1986, citado por Espinosa, 2005).

El cultivo de limón persa se extendió de manera acelerada en México en los últimos años, principalmente en los estados de Colima, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Tamaulipas, Veracruz y Nayarit, principalmente, aunque también se



cultivó en otros estados en menor medida (Puebla, Yucatán, Morelos, Chiapas y San Luis Potosí), la expansión del cultivo fue debido a la demanda del producto para consumo en fresco, fabricación de jugos concentrados y aceites esenciales. Esta demanda se incrementó a raíz de los accidentes climatológicos presentados en la región limonera de Estados Unidos.

El limón persa es un producto generador de divisas, puesto que se exporta como fruta fresca alrededor del 75% de la producción total, representando una fuerte derrama económica en las zonas donde se produce y se procesa para su comercialización, el otro 25% se destina para el mercado nacional y la agroindustria (CONCITVER, 2012). Al generar empleos reduce la emigración de trabajadores y contribuye a la disminución de problemas urbanos entre otras regiones.

## **1.2. OBJETIVOS**

El objetivo principal del trabajo fue analizar y determinar la rentabilidad y competitividad del limón persa en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. De este objetivo general se desprenden objetivos específicos: Identificar la tecnología empleada en la producción, calcular la estructura de costos y determinar los indicadores de rentabilidad en la producción de limón persa de Tlapacoyan, Veracruz. Complementando los objetivos, la hipótesis de la investigación, es que la producción de limón persa en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz es rentable y competitiva, porque los productores reciben un ingreso mayor a los costos de producción, reflejando que es un cultivo con un alto potencial económico en la región.

## **1.3. REVISIÓN DE LITERATURA**

De acuerdo con el objetivo, la investigación se enmarca en el contexto de las teorías de la ventaja absoluta, ventaja comparativa y competitividad. Las cuales permiten estudiar las ventajas comparativas y la competitividad de la producción agrícola, citrícola y, en específico, del limón persa.

La ventaja absoluta propuesta por Adam Smith, plantea que cada país debe especializarse en la producción de aquellos bienes en los que cuente con costos internos de producción absolutamente menores a los costos de producción de otros países (Krugman, 2001). De esta forma los países se beneficiarían del comercio internacional por la posibilidad mutua de un mayor consumo de bienes o por el ahorro de unidades de trabajo (Monteverde, 1992). Las fuentes de la ventaja absoluta son la capacidad de especialización en la producción de cierto bien o servicio del que ningún otro país o unidad productiva lo puede hacer mejor y a un menor costo, con el aprovechamiento de los recursos con que cuenta el país.

Mientras que, la ventaja comparativa, desarrollada por David Ricardo, plantea que cada país debe especializarse en la producción de los bienes donde tenga los menores costos, es decir, aunque un país no tenga ventaja absoluta en la produc-

ción de ningún bien, le conviene especializarse en la producción de aquellas mercancías donde su desventaja sea menor, y el país que tenga ventaja absoluta en la producción de todos los bienes debe especializarse en la producción de aquellos cuya ventaja sea mayor (Krugman, 2001). Las fuentes de la ventaja comparativa son los factores o recursos naturales y aquellos recursos que se encuentren en mayor abundancia serán más baratos, de esta manera aquellos países que no cuenten con dicho recurso tendrán que importarlo a un precio mayor, por lo que entran en desventaja comparativa, mientras que países que cuentan con abundancia del recurso presentan ventaja comparativa.

Por otro lado, la competitividad tiene varias acepciones: como competición donde puede haber un solo ganador; como competente que significa poseer los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para realizar una tarea en forma permanente; cuando se afirma que un país, empresa o grupo de individuos son competitivos, significa que tienen la capacidad para lograr un objetivo y no que tienen la intención de ganarles a otros, pudiendo haber muchos competentes simultáneos (Gordillo y Lewin, 2002).

Así mismo, se puede entender a la competitividad como la capacidad que tiene una empresa de ofrecer bienes o servicios rentablemente, a precios iguales o inferiores a los ofrecidos por otros competidores en un mercado específico. La competitividad tiene diferentes acepciones dependiendo desde que perspectiva se desea enfocar, Landau (1990) citado por Piedra *et al* (2000).

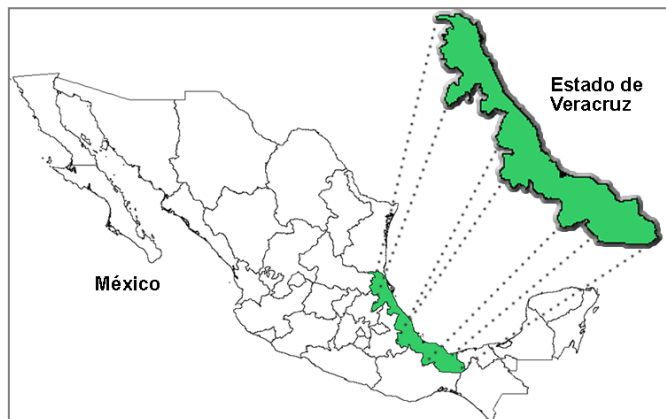
De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) las fuentes de competitividad pueden ser de cinco tipos: tecnología, insumos, diferenciación, economía de escala y factores externos.

El marco de la competitividad permitió orientar los métodos de la investigación, los cuales se presentan en el apartado de Materiales y métodos.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El estado de Veracruz se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, en las coordenadas 17° 09' y 22° 28' de latitud norte y 98° 39' y 93° 36' de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Tamaulipas y el Golfo de México; al este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al sur con los estados de Chiapas y Oaxaca, y al oeste con los estados de Puebla, San Luis Potosí e Hidalgo. Cuenta con una superficie de 71,820.04 km<sup>2</sup> que representa el 3.7% de la superficie total de la República Mexicana, ocupando el 11° lugar por extensión territorial (INEGI, 2010).



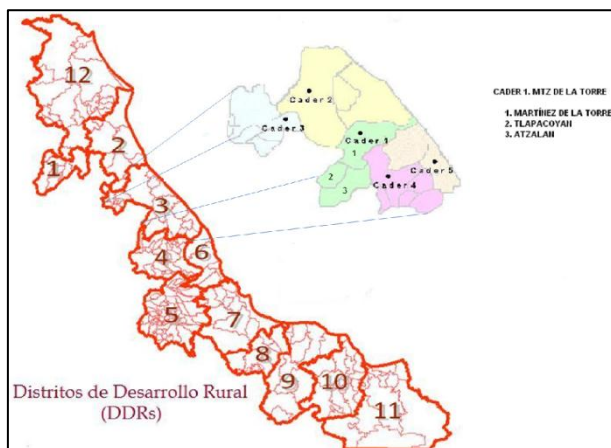
**Figura 1.** Ubicación geográfica del estado de Veracruz, México.

Fuente: Mapas de INEGI, 2013.

El estado de Veracruz tiene una población de 7,643,194 habitantes que corresponde al 6.8% de la población de México. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.5%, que está por debajo de la media nacional, que es de 1.8% anual. La densidad de población es de 106 habitantes/km<sup>2</sup>, que se encuentra por encima de la media nacional, que es de 57 habitantes/km<sup>2</sup> (INEGI, 2010).

El municipio de Tlapacoyan se encuentra localizado en la zona centro del estado de Veracruz, en las coordenadas 19° 58' latitud norte y 97° 13' longitud oeste a una altura de 430 metros sobre el nivel del mar. Limita al noreste con Martínez de la Torre, al sureste con Atzacan, al sur con Jalacingo. La distancia aproximada a la capital del estado, por carretera es de 135 Km. Tiene una superficie de 192.30 Km<sup>2</sup>, cifra que representa el 0.20% del total del Estado (INEGI, 2010).

El municipio de Tlapacoyan tienen una población de 58,084 habitantes (INEGI, 2010) que corresponde al 0.76% del territorio del estado. La tasa de crecimiento poblacional es de 1.45% similar a la media estatal (1.50% anual). La densidad de población es de 345.8 habitantes/km<sup>2</sup>, que se encuentra por encima de la media estatal (106 habitantes/km<sup>2</sup>).



**Figura 2.** Ubicación geográfica del municipio de Tlapacoyan, Veracruz.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI, 2013.

## 2.2. REVISIÓN ESTADÍSTICA

La información estadística se obtuvo de diferentes fuentes y dependencias relacionadas con el sector agropecuario, como son: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e información de campo, obtenida con las encuestas realizadas a productores de limón persa del municipio de Tlapacoyan, Veracruz.

## 2.3. INFORMACIÓN DE CAMPO

El muestreo utilizado fue el muestreo dirigido y el aleatorio simple, que fue el más adecuado, debido a que el número total de comunidades productoras de limón persa y de productores es conocido. Las comunidades seleccionadas fueron las que mostraban mayor superficie plantada de limón persa reportada en el padrón de citricultores de Veracruz.

El municipio de Tlapacoyan, Veracruz tiene un total de 332 productores registrados en 21 localidades, la selección de seis localidades productoras se realizó de manera directa, considerando a las comunidades con un padrón mayor de diez productores y superficie mayor de 45 hectáreas, las cuales se pueden observar en el tabla 1.

**Tabla 1.** Lista de localidades seleccionadas para realizar entrevistas.

<b>Localidad</b>	<b>Hectáreas declaradas por cultivo</b>	<b>Total de productores reportados</b>
El jobo	128.01	51
Javier Rojo Gómez	51.93	18
La Reforma	149.53	46
Luis Echeverría Álvarez	63.31	32
Arroyo Piedra	124.95	*N/D
San Pedro	94.62	56
Total	612.35	203

\*N/D: Datos no disponibles

Fuente: Elaboración propia con base al padrón de productores del Consejo Estatal Citrícola A. C. del estado de Veracruz.

Una vez seleccionadas las seis localidades, de esas comunidades a cada productor se le asignó un número y se eligieron números al azar para determinar a los productores a encuestar por comunidad.

Se entrevistaron a 35 productores en seis localidades distintas, las variables identificadas entre otros son superficie cosechada, rendimiento, tipo y cantidad de fertilizantes y cantidad de jornales que emplean para las distintas actividades en un año de cosecha, entre otros.

## **2.4. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Los datos proporcionados por los productores que se entrevistaron, fueron procesados en matrices a fin de calcular los valores parciales, promedios, totales, estructuras porcentuales entre otros, de las variables tamaño del predio, tipo de organización, superficie, rendimiento, producción, fertilizantes, herbicidas, entre otros, de la producción de limón persa.

## **2.5. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO**

### **2.5.1. PROPORCIÓN**

Es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

?: Participación porcentual

VP: Valor parcial

VT: Valor total

### 2.5.2. TASA DE CRECIMIENTO

Es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$r\%(a1 - an) = ((Van / Va1) - 1) \times 100$$

Donde:

$r\%(a1 - an)$ : Tasa de crecimiento del año 1 al año n.

n: Número de años

Van: Valor en el último año

Va1: Valor en el año 1

### 2.5.3. ESTRUCTURA DE COSTOS

#### Costos

El costo se define como la suma de los gastos invertidos por la empresa para realizar la producción y distribución del producto o servicio, los cuales se obtuvieron a partir de los coeficientes técnicos de producción. El procedimiento de cálculo es:

$$CT = \sum CP$$

Donde:

CT: Costo total

CP: Costo parcial

#### Estructura de costos

La estructura de costos representa la proporción de cada uno de los componentes del costo total. El procedimiento de cálculo es:

$$\%CP = \frac{CP}{CT} \times 100$$

Donde:

CP = Costo parcial

CT = Costo total

## 2.5.4. COMPETITIVIDAD

La competitividad refleja las relaciones entre los ingresos y los costos de producción. La competitividad de la producción de limón persa a nivel de unidad productiva, se calculó en base al modelo de competitividad de cadenas agroindustriales de Ibáñez y Caro (2001), el cual se presenta en el tabla 2:

**Tabla 2.** Modelo de estudio a nivel productor.

Indicador / Agentes	Ingreso total (IT)	Costo total (CT)	Costo unitario (Cu)	Competitividad Precio-Costo (P/Cu)	Competitividad Tasa de ganancia (g)
Productores primarios	$P_x X$	$P^m M$	$a P^m$	$P_x / a P^m$	$(P_x - a P^m) / k_p$

Fuente: Ibáñez y Caro. 2001.

Dónde:

$P_x$ : Precio del producto agrícola

$X$ : Cantidad del producto agrícola

$M$ : Cantidad de insumos agrícolas

$P^m$ : Precio del insumo agrícola

$a = M/X$ : Coeficiente de requerimientos de insumo por unidad de producto agrícola

$k_p = k_p/X$ : Coeficiente de requerimientos de capital por unidad de producto agrícola

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

México es uno de los principales productores y exportadores de limón persa a nivel mundial, y el estado de Veracruz es el principal productor y exportador a nivel nacional.

### 3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN MÉXICO

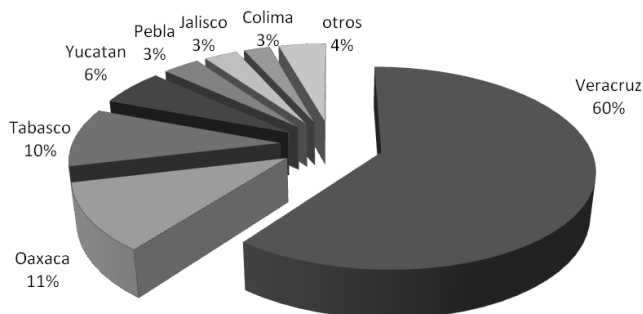
Como se observa en el tabla 3, el estado con mayor superficie sembrada es Veracruz, que reporta 37,817.77 hectáreas, seguido de Oaxaca con 13,921.74 hectáreas, Tabasco con 7,163 hectáreas y Yucatán con 2,942.44 hectáreas. Otros estados como Puebla y Jalisco tuvieron superficies menores a 2,500 hectáreas, los cuales reportaron rendimientos de 23.5 y 15.5 toneladas por hectárea, respectivamente (tabla 3).

**Tabla 3.** Principales estados productores de limón persa en México, 2012.

Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles pesos)
Veracruz	37,818	37,517	13.9	519,558	1,527,927
Oaxaca	13,922	7,693	12.2	93,939	388,313
Tabasco	7,163	6,926	11.9	82,133	164,176
Yucatán	2,942	2,527	20.4	51,427	61,995
Puebla	2,434	2,434	12.0	29,208	55,779
Jalisco	3,562	1,728	15.5	26,833	132,365
Colima	908	885	23.5	20,811	66,503
Otros	6,943	4,474	9.2	37,254	36,097
Total	75,691	64,184	14.8	861,163	2,433,154

Fuente: SIAP, 2011.

Veracruz, aun con rendimientos por debajo de la media nacional, por tener mayor superficie sembrada que los otros estados su producción es significativamente mayor a la de ellos, logrando una participación del 60%; en tanto que Yucatán y Colima, quienes reportaron los mayores rendimientos, apenas aportaron el 6 y 3% de la producción, respectivamente. La distribución de la producción se puede observar en la figura 3.



**Figura 3.** Participación de la producción de limón persa. México, 2011.

Fuente: SIAP, 2012.

### 3.2. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN MÉXICO

En México el limón persa para el periodo de 2000 a 2010 presentó un incremento del 109% en la superficie sembrada y de 102% en la superficie cosechada, sin embargo como la edad de las plantaciones es variada, el rendimiento por hectárea tuvo una tasa de crecimiento de -7.49% y el volumen de la producción una tasa de crecimiento del 86.85% (tabla 4).



**Tabla 4.** Comportamiento de la producción de limón persa en México, 2000-2010.

<b>Año</b>	<b>Sup. Sembrada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento (Ton/Ha)</b>	<b>Producción (Ton)</b>
2000	30,857	29,839	13.8	410,401
2001	37,987	37,184	12.7	472,395
2002	42,207	40,308	12.6	505,940
2003	45,557	44,497	12.9	575,192
2004	47,293	45,202	14.2	642,430
2005	46,004	42,888	12.7	545,181
2006	47,902	45,760	11.5	523,946
2007	53,681	51,366	11.8	607,217
2008	58,396	55,764	14.9	833,402
2009	61,822	58,243	14.1	823,220
2010	64,503	60,282	12.7	766,831
TC%	109.0	102.0	-7.5	86.9

Donde TC%= Tasa de crecimiento en porcentaje.

Fuente: SIAP, 2011.

### **3.3. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ**

Dentro de los municipios con mayor producción de limón persa, se encuentran Martínez de la Torre, Atzalán, Tlapacoyan, Papantla, Carrillo Puerto, Cuitláhuac y Misantla, municipios que tienen más de 1,000 hectáreas en producción, es notable la participación de Martínez de la Torre, en el cual se registraron más de 13 mil hectáreas destinadas para la producción de limón persa (tabla 5).

**Tabla 5.** Principales municipios productores de limón persa en el estado de Veracruz, 2012.

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rend. (Ton/ha)	Valor Producción (Miles pesos)
Mtz. de la Torre	13,994	13,994	197,631	14.1	643,121
Atzacan	4,938	4,938	75,551	15.3	269,623
San Rafael	3,915	3,910	57,800	14.8	159,232
Tlapacoyan	3,101	3,101	45,376	14.6	154,402
Papantla	1,788	1,788	26,820	15.0	42,681
Tierra Blanca	1,180	1,180	10,202	8.7	13,799
Cuicatlan	1,151	1,139	16,857	14.8	32,175
Carrillo Puerto	1,265	1,090	16,236	14.9	30,976
Misantla	1,029	1,019	14,252	14.0	45,335
Tecolutla	601	601	9,015	15.0	15,326
Paso del Macho	564	558	7,656	13.7	5,324
Nautla	494	494	6,916	14.0	19,705
Otros	3,845	3,752	35,604	7.9	97,122
Total	37,864	37,564	519,915	13.6	1,528,819

Fuente: SIAP, 2010.

### 3.4. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

El volumen de la producción creció en un 82.85% en el periodo de 2000 a 2010, los rendimientos tuvieron un decremento de -13.77% y tanto la superficie sembrada como la cosechada tuvieron un incremento mayor al 100% con 107.24 y 112.03%, respectivamente (tabla 6).

**Tabla 6.** Comportamiento de la producción de limón persa en el estado de Veracruz, 2000- 2010.

Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Vol. Prod. (Ton)	Rend. (Ton/ha)
2000	17,496	17,018	239,693	14.1
2001	20,550	20,550	272,152	13.2
2002	22,060	21,947	282,814	12.9
2003	24,916	24,814	332,503	13.4
2004	25,802	25,679	381,420	14.9
2005	26,360	25,487	318,048	12.5
2006	27,380	27,363	288,752	10.6
2007	31,582	31,582	355,292	11.3
2008	35,466	35,305	545,395	15.4
2009	36,114	35,730	514,728	14.4
2010	36,257	36,082	438,270	12.1
TC %	107.2	112.0	82.9	-13.8

Donde TC%= Tasa de crecimiento en porcentaje.

Fuente: SIAP 2012.

**3.5. PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN EL MUNICIPIO DE TLAPACOYAN, VERACRUZ**

**3.5.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE PRODUCCIÓN DE LIMÓN PERSA EN TLAPACOYAN, VERACRUZ**

En la zona productora de limón persa en el municipio de Tlapacoyan, la superficie promedio por productor es pequeña. La cantidad de productores dedicados al cultivo de limón es de 332 productores, distribuidos en 21 localidades con 923.63 hectáreas sembradas y un promedio de 2.45 hectáreas por productor (tabla 7).

**Tabla 7.** Cantidad de productores y superficie sembrada por localidad en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, 2008.

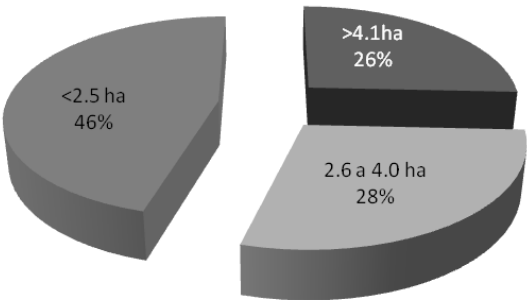
Localidad	No. de productores	Total de hectáreas	Promedio (ha/productor)
La Reforma	46	149.53	3.25
El Jobo	51	128.01	2.51
Arroyo Piedra	*N/D	124.95	**S/R
San Pedro	56	94.62	1.69
Luis Echeverría Álvarez	32	63.31	1.98
Javier Rojo Gómez	18	51.93	2.89
Otros	129	311.28	2.41
Total	332	923.63	2.45

\*N/D: Dato no reportado.

\*\*S/R: Sin reportar.

Fuente: CONCITVER, 2012.

Por el número de hectáreas en producción, el 46% tiene menos de 2.5 hectáreas, mientras que el 28% tiene entre 2.6 y 4.0 hectáreas, y el 26% tiene más de 4.1 hectáreas en producción, esto refleja que la mayoría de los productores son pequeños.



**Figura 4.** Distribución de los productores por superficie en producción.

Fuente: Información de campo, 2012.

Para el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, la superficie media en producción es de 2.5 hectáreas en promedio por productor, mientras que la superficie máxima es cercana a las 17.4 hectáreas y la mínima reportada es de una hectárea.

El rendimiento promedio es de 12.6 toneladas, mientras que el rendimiento mínimo es de 4.7 y el máximo de 21.4 toneladas.

La producción de limón persa presenta puntos extremos con respecto a la superficie sembrada media, la producción máxima es de 159.2 toneladas y la mínima es de 9.4 toneladas, mientras que la promedio es de alrededor de 41 toneladas, como se puede ver en el tabla 8.

**Tabla 8.** Datos generales de la producción de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz, 2012.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie sembrada media (ha)	2.5
Superficie en producción media (ha)	3.2
Superficie máxima (ha)	17.4
Superficie mínima (ha)	1.0
Rendimiento promedio (ton/ha)	12.6
Rendimiento máximo (ton/ha)	21.4
Rendimiento mínimo (ton/ha)	4.7
Producción media en ton	41.0
Producción máxima en ton	159.2
Producción mínima en ton	9.4

Fuente: Información de campo, 2012.

### **3.6. MANEJO TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN**

La tecnología de producción se caracteriza con base al uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, entre otros.

El uso de fertilizantes granulados en el municipio de Tlapacoyan es del 100% de la población estudiada. Por otro lado, en el caso de los fertilizantes foliares el 61% de los productores aplica este tipo de fertilizante.

Para el caso de los herbicidas el 91% de productores entrevistados informaron aplicar algún tipo de herbicida y para el caso de los pesticidas el 17 % de la población no ocupa esta forma de control de la plagas, lo cual se puede ver en el tabla 9.

**Tabla 9.** Uso de agroquímicos.

Insumo	Productores			
	Usan	%	No usan	%
Fertilizantes Granulados	35	100	0	0
Fertilizantes Foliares	21	60	14	38.88
Herbicidas	32	91.42	3	8.57
Pesticidas	57	79.16	6	17.14

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.7. ESTRUCTURA DE COSTOS

Las unidades productivas estudiadas tuvieron costos explícitos promedio cercanos a los 15,600 pesos, ya que la mayoría de los productores no consideran el costo de oportunidad de la tierra, sin el cual el costo de producción está incompleto. Considerando una renta de 2,000.00 pesos por hectárea el costo total de producción es de 17,586.85 pesos.

Los costos de producción divididos entre cada uno de los insumos empleados para la producción, refleja que la mano de obra es la que tiene el mayor porcentaje de los gastos realizados, este aspecto muchas veces no es considerado como gasto debido a que muchos productores emplean mano de obra familiar, por lo cual no consideran este aspecto como parte de la inversión y para el caso del municipio de Tlapacoyan la mano de obra representa en promedio el 60% de los costos totales de producción.

Los fertilizantes granulados y foliares son los insumos que emplean el 13.46 % en promedio de los costos, sin lugar a dudas, son los insumos más importantes puesto que de ellos depende el crecimiento del árbol y que los frutos puedan tener las características que el mercado requiere, tales como el color y el tamaño adecuado. El porcentaje elevado con respecto a los otros insumos depende del precio de los fertilizantes que se han registrado en los últimos años.

Los tres insumos que tuvieron menor participación fueron los fertilizantes foliares, herbicidas y pesticidas, que registraron 1.42, 2.18 y 1.40%, respectivamente (tabla 10).

**Tabla 10.** Estructura de costos de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz.

Concepto	Costo/ha	%	Rendimiento	Costo/ton
Fertilizantes Granulados	2116.59	12.04	12.64	167.44
Fertilizantes Foliares	249.62	1.42	12.64	19.75
Herbicidas	382.93	2.18	12.64	30.29
Pesticidas	245.70	1.40	12.64	19.44
Gasolina	2001.73	11.38	12.64	158.35
Mano de Obra	10590.28	60.22	12.64	837.77
Subtotal	15586.85	88.63	12.64	1233.04
Renta	2000.00	11.37	12.64	158.21
Total	17586.85	100.00	12.64	1391.25

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.8. Análisis del ingreso

El ingreso promedio obtenido por los productores es de 23, 335 pesos considerando un precio promedio por tonelada de 1, 850 pesos con un rendimiento promedio de 12.64 toneladas (tabla 11).

**Tabla 11.** Ingreso promedio del productor de limón persa en Tlapacoyan, Veracruz.

Rendimiento	Precio (\$/ton)	Ingreso
12.64	1847.59	23,355.43

Fuente: Información de campo, 2012.

### 3.9. Rentabilidad y competitividad del limón persa en Tlapacoyan, Veracruz

Los indicadores de competitividad calculados son la competitividad precio-costo y tasa de ganancia. El primero permite medir los efectos que tienen los costos de los factores en el precio del producto. Por su parte, la competitividad de tasa de ganancia determina la eficiencia en función de los beneficios relativos, se define como la diferencia porcentual entre las ventas totales y costos totales.

El indicador precio-costo obtenido indica que los productores de limón persa del municipio de Tlapacoyan, Veracruz, son competitivos, ya que la cantidad obtenida es superior a la unidad, reflejando en general que se están utilizando eficientemente los diferentes recursos necesarios para la producción de limón (tabla 12).

La relación precio costo de la producción de limón persa en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz es de 1.52 sin considerar la renta, y de 1.34 al considerar la renta. Este indicador refleja que la producción de limón persa es rentable, ya que es un valor mayor a uno.

**Tabla 12.** Indicadores de competitividad con costos por hectárea y por tonelada de limón persa con y sin renta.

Indicador	Por ha		Por ton	
	Sin renta	Con renta	Sin renta	Con renta
Ingreso	23,338.77	23,338.77	1,847.59	1,847.59
Costo	15,405.04	17,405.04	1,240.80	1,405.88
Beneficio	7,933.73	5,933.73	606.79	441.71
Rentabilidad	51.97	34.08	51.97	34.08
Competitividad precio-costo	1.52	1.34	1.52	1.34
Competitividad tasa de ganancia	0.52	0.34	0.52	0.34
Cmep (ton)	8.40	9.49	8.40	51.97

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Por su parte la competitividad tasa de ganancia de los productores de limón persa antes y después de pagar la renta de la tierra es de 0.52 y 0.34, respectivamente. Estos datos indican que la inversión se incrementa en 0.52% en el primer caso y 0.34% en el segundo. La cantidad de producción mínima económica que deben producir para recuperar los costos es de 8.40 cuando no se paga renta de tierra y de 9.49 con pago de renta (tabla 12).

Los resultados comentados reflejan que el 100% de los productores son rentables ya que presentan valores positivos de los indicadores de rentabilidad, el 60% logran rentabilidad inferior a la media y el 40% una rentabilidad igual o superior a la media, por lo que son más competitivos. Lo anterior tiene lógica económica, ya que los productores no rentables generalmente tienden a abandonar la actividad y los que permanecen son rentables.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

La producción de limón persa en México y en el estado de Veracruz presentó cambios significativos, en el período 2000-2010, la superficie sembrada y volumen de producción tuvieron crecimientos fuertes. Por el contrario, los rendimientos disminuyeron, aunque no drásticamente. Las tasas de crecimiento positivas reflejan que el cultivo es rentable a nivel nacional y estatal.

El municipio de Tlapacoyan, Veracruz, ocupó el cuarto lugar en superficie sembrada, volumen de producción y valor de la producción a nivel estatal. Así mismo, la superficie sembrada, el volumen de producción y valor de la producción del muni-

cipio tuvieron crecimientos considerables, siendo incluso mayores a nivel estatal. Los rendimientos por hectárea en el municipio también tuvieron aumentos significativos. Las tasas de crecimiento positivas reflejan que el cultivo es rentable a nivel municipal.

El uso de agroquímicos como los fertilizantes granulados, fertilizantes foliares herbicidas, plaguicidas y pesticidas son de uso moderado, las cantidades y tipo de producto dependen, en primer lugar de la capacidad económica de los productores para adquirirlos en el mercado y en segundo lugar a los requerimientos de las plantaciones.

Las actividades más costosas para los productores son la fertilización granulada y las labores culturales. A pesar de esto, los indicadores de competitividad precio-costo unitario y tasa de ganancia indican que los productores son competitivos y están usando adecuadamente los factores que intervienen en las diferentes etapas de la producción, que les permite trabajar con costos inferiores a los ingresos, ésto los convierte en productores eficientes y rentables.

Los componentes que intervienen para que el cultivo de limón persa sea rentable y competitivo es la utilización de fertilizantes granulados y la realización de labores culturales en el momento adecuado, la aplicación de agroquímicos que controlan las plagas y enfermedades, y la experiencia de los productores en el momento de la cosecha para no maltratar el fruto.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Las instituciones gubernamentales, asociaciones citrícolas y organizaciones de productores relacionadas con la producción agrícola, deben aprovechar las condiciones agroclimatológicas de la región, el potencial productivo y comercial, la cultura productiva de los productores para promover el uso de tecnologías intensivas para mejorar los rendimientos y calidad del limón persa. Así mismo, estimular la apertura de más superficie de limón persa, ya que es un producto apreciado por los mercados nacionales e internacionales.

En el corto plazo es necesario que los productores se organicen, principalmente para atacar cuestiones como la compra de insumos por mayoreo, con el propósito de reducir los costos, así como la venta directa del producto. Es decir, integrar la cadena productiva de limón persa.

## **REFERENCIAS**

CONCITVER. (2012): Consejo Citrícola Veracruzano <<http://www.concitver.com>> Consultado el día 6 de julio de 2012.



ESPINOSA B., E. (2005): Plan de exportación de limón persa de Veracruz a Estados Unidos de América. Tesis consultada en línea en <[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/espিনosa\\_b\\_e/index.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espিনosa_b_e/index.html)> Consultado el 20 de Febrero de 2013.

GORDILLO, G.; LEWIN, P. (2002): ¿Pueden competir los pequeños productores mexicanos en el mundo actual? Documento presentado en el seminario nacional para funcionarios de alto nivel: Promoción del desarrollo y combate a la pobreza rural. Colegio de Posgraduados, SAGARPA e INCA Rural. Ciudad de México. 50 pp.

IBÁÑEZ, C.; CARO T., J. (2001): Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad. IICA, San José Costa Rica. 74 p.

INEGI. (2010): Censo de Población y Vivienda. México. D. F.  
<<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>>

INEGI. (1995): Indicadores de competitividad de la economía mexicana. Número 9. 38 pp.

KRUGMAN P., R. (2005): El internacionalismo “moderno”. La economía internacional y las mentiras de la competitividad. Editorial Crítica, biblioteca de bolsillo. 2a edición, Barcelona, España. 171 pp.

KRUGMAN P. R.; OBSTFELD, M. (2008): Economía internacional: Teoría y política. 7ª Edición. Editorial Pearson Addison Wesley. España. 742 pag.

MONTEVERDE, A. A. (1992): Estrategias para la competitividad internacional, Ediciones Macchi, Buenos Aires Argentina.

PIEDRA, M. A. Y KENNEDY, P. L. (2000): Hacia un marco conceptual para evaluar la competitividad de la pequeña y mediana agroindustria. Consultado en: <<http://www.redepapa.org/piedra.pdf>>

POLEVNSKY, Y. (2003): Premisas y retos de la competitividad en México. In: Perspectivas y retos de la competitividad en México. Dussel P., E. (coordinador). Universidad Autónoma de México. México. 328 pp.

ROMO M., D. Y G. ABDEL M. (2005): Sobre el concepto de competitividad. Comercio exterior. Volumen 55, núm. 3. 200-214 pp.

## **BASES DE DATOS CONSULTADAS**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA. México.  
<<http://www.inegi.org.mx/default.aspx?>>

SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA DE CONSULTA (SIACON).  
<[http://www.siap.gob.mx/?option=com\\_content&view=article&id=181&Itemid=426](http://www.siap.gob.mx/?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426)>

SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP).  
<<http://www.siap.gob.mx/>>

THE STATISTICS DIVISION OF THE FAO. <<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>

# **¿PUEDEN LAS POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES FOMENTAR EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EMPRESARIAL? EL CASO ESPAÑOL.**

**SARA SEGURA QUEROL**

Departamento de Contabilidad y Finanzas. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía,2, 50005. ZARAGOZA

**LUIS FERRUZ AGUDO**

Departamento de Contabilidad y Finanzas. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía,2, 50005. ZARAGOZA

**PILAR GARGALLO VALERO**

Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza.  
Gran Vía,2, 50005. ZARAGOZA

**MANUEL SALVADOR FIGUERAS**

Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza.  
Gran Vía,2, 50005. ZARAGOZA

e-mail: [ssegura@unizar.es](mailto:ssegura@unizar.es)

Telefono: 876 55 46 20

## **Resumen**

Dentro del marco del Protocolo de Kioto y como miembro de la Unión Europea, España se comprometió a limitar el incremento de sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 15% con respecto a niveles de 1990 durante 2008-2012. Este periodo coincide con cifras negativas de crecimiento económico en España. Ante esta situación, este trabajo analiza en qué medida puede haber una conjunción entre consecución de objetivos medioambientales y económicos. Para ello, hemos realizado un análisis a nivel microeconómico tomando como muestra las empresas españolas integrantes del European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS) durante el periodo 2005-2011. En este contexto, comparamos su performance medioambiental medida en términos del uso de sus derechos de emisión de CO<sub>2</sub> con su performance económico-financiera mediante modelos lineales de regresión cuantil. Frente a la regresión lineal tradicional, esta metodología permite analizar el efecto de las variables explicativas en diferentes cuantiles de la distribución de la variable dependiente, lo cual proporciona una óptica más amplia de las relaciones existentes entre ellas. Finalmente, proponemos una serie de medidas a implementar por el Gobierno español con el fin de que se puedan seguir las directrices de la Unión Europea en materia de cambio climático en 2013-2020 a la vez que no se socave la performance económico-financiera de las empresas integrantes del EU ETS, teniendo en cuenta que gran parte de las mismas pertenecen a sectores muy castigados por el estallido de la burbuja inmobiliaria como son vidrio, cemento y productos cerámicos.

*Palabras clave:* cambio climático, EU ETS, regresión lineal cuantil, performance económico-financiera.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## **Abstract**

Under the Kyoto Protocol and, as a member of the European Union, the increase in Spanish CO<sub>2</sub> emissions during the period 2008-2012 was limited to 15% above 1990 levels. This was a period of negative economic figures. In this regard, this research focuses on ascertaining to what extent environmental targets can actually be achieved in conjunction with financial objectives. With this target in mind, we have undertaken an analysis at the microeconomic level. Our sample comprises the Spanish installations whose emissions were traded in the EU ETS during the period 2005-2011 and we establish a comparison between their

environmental performance and their economic-financial performance using the statistical methodology of the quantile regression. This methodology allows us to analyze the effect of the explanatory variables at different quantiles of the distribution of the dependent variable. Based on our results, we propose a set of policy measures to be taken by the Spanish government in order to ensure that Spanish EU ETS companies achieve their emission reduction target for the period 2013-2020 without underpinning their economic-financial performance. This is a significant issue, as most of these firms are suppliers and manufacturers of construction materials such as glass, cement and ceramics and all were drastically affected by the bursting of the real estate bubble.

*Key Words:* climate change, EU ETS, quantile linear regression, business performance

*Thematic Area:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## 1. INTRODUCCIÓN

El régimen de comercio de emisiones de la Unión Europea (EU ETS<sup>1</sup>, por sus siglas en inglés) es el primer y mayor mercado internacional para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Entró en funcionamiento en 2005, opera en 32 países (los 27 Estados Miembros de la UE más Croacia, Islandia, Liechtenstein, Noruega y Croacia) y abarca las emisiones de CO<sub>2</sub> de aproximadamente 11.000 instalaciones.

Su puesta en funcionamiento se divide en tres fases: Fase I en 2005-2007, Fase II, en 2008-2012 y Fase III desde 2013 a 2020. En las dos primeras, cada país integrante del EU ETS recibía un total de derechos (EUAs, por sus siglas en inglés<sup>2</sup>) correspondientes a los valores máximos de emisión de CO<sub>2</sub>, de acuerdo con el objetivo de reducción de emisiones respecto a 1990 marcado por la Comisión Europea. Posteriormente cada uno de ellos debía redistribuir dichos derechos entre el total de instalaciones sujetas a la Directiva 2003/87/CE mediante los conocidos como Planes Nacionales de Asignación (PNA)<sup>3</sup>, elaborándose uno para cada fase (PNAI para la Fase I y PNAIL para la Fase II).

Al final de cada año, las empresas debían entregar al órgano nacional competente un número de derechos que igualara sus emisiones durante dicho ejercicio. Si una empresa había emitido más de lo permitido debía comprar derechos. A su vez, las empresas que mantenían sus emisiones por debajo de su asignación, tenían la posibilidad de vender sus excedentes. Para lograr que el EU ETS cumpliera su función de reducción de emisiones, el precio de EUAs debía ser lo suficientemente alto para que a las compañías les compensase más reducir sus emisiones, mediante la inversión en energías limpias, que mantener sus niveles de polución y, por tanto, adquirir EUAs en el mercado.

En este contexto, son muchas las voces críticas que han puesto en tela de juicio la efectividad del EU ETS ya que, en la actualidad, los precios de los derechos de emisión se sitúan en cotas excesivamente bajas (alrededor de 5€ en mayo de 2013), por lo que no es demasiado probable que las empresas se vean incentivadas a la inversión en tecnologías verdes. No obstante, la Unión Europea está decidida a seguir con este mercado, y lo sigue definiendo como pieza fundamental para luchar contra el cambio climático. Para ello, ha redactado una hoja de ruta con recomendaciones acerca de la Fase III que ha comenzado este mismo año (European Commission, 2012), para plantear modificaciones adicionales en la estructura del EU ETS a las ya marcadas en la Directiva 2009/29/CE.

Teniendo en cuenta la continuidad del EU ETS, y dado el contexto de crisis económica en el que nos encontramos, nuestro trabajo tiene como objetivo analizar las implicaciones del cumplimiento del límite de emisiones por parte de las empresas, en sus resultados económico-financieros.

Para ello, hemos estudiado la relación existente entre el ajuste de las emisiones de las empresas con respecto a sus asignaciones de derechos, y su desempeño económico-empresarial desde dos puntos de vista.

Por una parte, hemos tenido en cuenta que las emisiones son la consecuencia de la actividad productiva y, en último término, de las ventas. Así, autores como Pogutz y Russo (2009) o Zhou y otros (2010), que estudiaron las variables que influyen en el rendimiento de las emisiones de gases efecto

---

<sup>1</sup> EU ETS = European Union Emissions Trading Scheme

<sup>2</sup> EUA= European Union Allowance

<sup>3</sup> En la Fase III desaparecen los PNAs. La distribución de derechos se efectuará por medio de subasta.

invernadero a nivel de empresa y país, respectivamente, concluyeron que las emisiones eran muy dependientes de la actividad productiva de los mismos.

Por otra parte, el ajuste de las emisiones emitidas a las asignadas es un factor que influye en la rentabilidad económico-financiera de la compañía, ya que los EUAs adquieren la categoría de “inputs” del proceso de fabricación, por lo que su precio influye considerablemente en la función de gastos de producción de la misma y por, consiguiente, en su rentabilidad. En este sentido, autores como Sadorsky (2006), Henriques y Sadorsky (2010) y Sadorsky (2010) afirman que controlar el riesgo que supone un incremento de los precios relacionados con la estructura energética de la empresa es esencial para cualquier empresa, ya que las políticas de seguridad energética y de cambio climático van a cobrar cada vez una mayor importancia.

Dada la relevancia de esta problemática, son muchos los investigadores que han analizado la relación entre el desempeño ambiental y financiero. A la hora de medir el desempeño medioambiental empresarial, la mayoría de los estudios se centra en las cifras relativas a la actividad de las consecuencias ambientales de las empresas, es decir, la contaminación y los residuos. Este es el caso de Hart y Ahuja (1996), Clarkson y otros (2011) o Iwata y Okada (2011), que se concentraron en las emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas.

A diferencia de los trabajos anteriores, nuestro artículo no toma como desempeño medioambiental una cifra de emisiones en valor absoluto, sino que tiene en cuenta la restricción impuesta por el EU ETS a las empresas. De esta forma analizaremos no sólo cuánto CO<sub>2</sub> han emitido las empresas sino también cómo se han ajustado a los niveles de emisión fijados por el EU ETS permitiéndonos evaluar, en particular, la eficacia de dichos límites para determinar el grado contaminante de cada empresa.

Para analizar ambas relaciones hemos utilizado la regresión cuantil como técnica estadística. Esta metodología, introducida por Koenker y Bassett (1978), permite analizar el efecto de las variables explicativas en diferentes cuantiles de la distribución de la variable dependiente, lo que constituye una gran ventaja frente a la regresión lineal tradicional que, únicamente, modela el comportamiento de la media condicional de la variable dependiente. De esta forma es posible estudiar la existencia de efectos asimétricos de las variables independientes sobre la variable dependiente en función de que su valor se encuentre en las zonas medias, intermedias o en las colas de su distribución, todo lo cual aumenta el grado de flexibilidad y generalidad del proceso de análisis.

La muestra de empresas utilizada en el estudio se corresponde con las compañías españolas integrantes del EU ETS. El contexto español nos proporciona un marco idóneo para analizar la relación entre los resultados económico-financieros y las restricciones del EU ETS teniendo en cuenta que gran parte de las empresas analizadas pertenecen a sectores muy castigados por el estallido de la burbuja inmobiliaria como son el vidrio, el cemento y los productos cerámicos. Los resultados obtenidos son relevantes para que se puedan seguir las directrices de la Unión Europea en materia de cambio climático en 2013-2020 sin socavar la performance económico-financiera de las empresas integrantes del EU ETS.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: tras la introducción, la sección 2 describe los datos utilizados. La sección 3 explica, de forma sucinta, la metodología utilizada mientras que la sección 4 expone los resultados obtenidos. Finalmente, la sección 5 concluye y lista algunas de las líneas de investigación en las que estamos actualmente trabajando.

## 2. DATOS

### 2.1. MUESTRA Y VARIABLES

Para realizar la presente investigación hemos tomado las instalaciones españolas cuyas emisiones estaban sujetas al comercio de derechos de emisión durante el periodo 2005-2010. La lista de las mismas se obtuvo del “Registro Nacional de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero” (RENADE). Estas instalaciones incluyen centrales térmicas, refinerías de petróleo, coquerías, plantas metalúrgicas y fabricantes de acero y fábricas productoras de cemento, vidrio, cal, ladrillos, cerámica, plantas de celulosa y papel. En este trabajo nos hemos centrado en aquellas empresas que, a fecha de Julio de 2011, se encontraban registradas en el RENADE. El número total instalaciones fue igual a 1131 instalaciones que se corresponden con 839 empresas. Debido a la falta de disponibilidad de algunos datos esta muestra quedó reducida finalmente a 745 empresas (1015 instalaciones).

El objetivo de este trabajo es analizar la relación del superávit de derechos de emisión (SA, por sus siglas en inglés<sup>4</sup>) con el desempeño económico-financiero empresarial de estas compañías. Este último fue medido mediante dos ratios financieros diferentes: Rotación sobre Activos (ROTACIÓN) y Rentabilidad económica (ROA<sup>5</sup>, por sus siglas en inglés).

Para cada empresa  $i$  en cada periodo  $t$ , SA fue calculado usando la siguiente expresión:

$$SA_{i,t} = \frac{Emisiones\ asignadas_{i,t} - Emisiones\ reales_{i,t}}{Emisiones\ asignadas_{i,t}}; i = 1, \dots, N_t; t = 1, \dots, T$$

siendo  $N_t$  el número de compañías con datos observados para el periodo  $t$  y  $T$  el número de periodos. El signo de SA puede ser positivo o negativo, de tal manera que, un signo positivo (negativo) indica un superávit (déficit) de derechos de emisión.

Los datos relativos al SA se obtuvieron del *Community Independent Transaction Log* (CITL)<sup>6</sup>, que es una base de datos *online* en la que están registradas las cuentas de las personas físicas y jurídicas participantes en el EU ETS. Las asignaciones de emisiones y las emisiones reales de las instalaciones pertenecientes a la misma compañía fueron agregadas teniendo, como consecuencia, una única cifra de emisiones asignadas de CO<sub>2</sub> a nivel de compañía y no a nivel de instalación. Este procedimiento también ha sido llevado a cabo por otros autores como, por ejemplo, Clarkson et al. (2011), quienes recogieron los datos a nivel de planta industrial del *US Environmental Protection Agency* (EPA).

Para cada empresa  $i$  en cada periodo  $t$ , los ratios ROTACIÓN y ROA fueron calculados usando las siguientes expresiones:

$$ROTACIÓN_{it} = \frac{Ingresos\ de\ Explotación_{i,t}}{Total\ Activos_{i,t}}; i = 1, \dots, N_t; t = 1, \dots, T$$

---

<sup>4</sup> SA = Surplus of allowances

<sup>5</sup> ROA = Return on Assets

<sup>6</sup> De acuerdo a la Directiva 2009/29/EC, el CITL y los registros nacionales fueron sustituidos por un único registro europeo, el European Union Transaction Log (EUTL), que fue activado en junio de 2012.

$$ROA_{it} = \frac{Re\ sultados\ de\ Explotaci\acute{o}n_{i,t}}{Total\ Activos_{i,t}}, i = 1, \dots, N_t; t = 1, \dots, T$$

Los datos relativos a la Rentabilidad Económica y la Rotación de activos fueron extraídos de la base de datos SABI, que contiene información de 1.250.000 empresas españolas y portuguesas. Estos informes incluyen, entre otros datos: perfil de la compañía financiera, el resumen de las actividades industriales de la empresa, del balance, cuenta de pérdidas y ganancias, y los ratios financieros.

## 2.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En esta sección realizamos un análisis descriptivo de las variables consideradas en el estudio. La Tabla 1 muestra, para cada período, las principales estadísticas de la variable SA. Se puede observar que destacan dos períodos diferentes: 2005-2007 y 2008-2010, correspondientes a la Fase I y Fase II del EU ETS.

	Año					
SA	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Observaciones	533	649	615	626	622	559
% empresas con SA≥0	75	75	72	80	84	84
Mínimo	-2.54	-2.71	-1.60	-1.77	-1.66	-3.01
Media	0.08	0.14	0.12	0.20	0.32	0.33
Mediana	0.08	0.12	0.12	0.19	0.32	0.32
Máximo	0.95	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Desviación típica	0.26	0.31	0.32	0.33	0.36	0.40
Asimetría	-2.46*	-1.72*	-1.10*	-1.17*	-0.85*	-1.50*
Curtosis	25.69	17.51	8.09	8.60	6.03	12.35
Jarque-Bera	11754	5925.6	774.01	946.05	309.18	2207.90

Tabla 1. Análisis descriptivo de la variable SA

\*Estadísticamente significativo al 5%

Aunque tanto la media como la mediana tienen signo positivo durante todo el período de la muestra, indicando, por tanto, un excedente de derechos de emisión en todos los años, en la Fase II del PNA (período 2008-2010) sus valores se incrementaron a pesar de que el PNA fue más severo que en la Fase I. La razón de este hecho es, principalmente, la crisis económica global que estalló en 2008 y afectó considerablemente a España. En este sentido, de acuerdo con datos del Inventario Español de Emisiones de GHG 1990-2010, durante el período 2005-2007 las emisiones de CO<sub>2</sub> fueron un 49,43% por encima de los niveles en 1990, mientras que durante el período 2008-2010 estas emisiones se situaban en un 29,53%. Así mismo, los resultados de la Tabla 1 muestran la falta de normalidad de la variable SA en todos los períodos debido a la existencia de asimetría negativa y leptocurtosis significativas por la presencia de algunas empresas que sobrepasaron excesivamente su asignación de derechos de emisión. No obstante, tanto los niveles de asimetría y curtosis tendieron a disminuir a partir de 2008 como consecuencia, muy probablemente, de la crisis económica y su impacto en los niveles de producción de las empresas.

Las Tablas 2 y 3 muestran las principales estadísticas descriptivas de la ROTACIÓN y del ROA, respectivamente. Una vez más se pueden diferenciar dos períodos: 2005-2007 y 2008-2010 en el comportamiento de dichas variables, observándose una disminución de sus niveles medios a partir del año 2008 como consecuencia de la crisis económica. De hecho, y de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística español, mientras que en 2005, 2006 y 2007 el crecimiento anual del PIB fue de alrededor de 4%, en 2008 este valor se redujo al 1% y al -3,7% en 2009 y -0,3% en 2010. Además, la hipótesis de normalidad es, de nuevo, rechazada para ambas variables en todos los años.



	Año					
ROTACIÓN	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Observaciones	695	720	683	660	662	590
Mínimo	0	0	0	0	0	0
Media	0.9470	0.9208	0.9595	0.9352	0.7705	0.8133
Mediana	0.7897	0.8028	0.8285	0.7493	0.6041	0.6267
Máximo	34.2734	12.8742	7.2435	12.8360	15.5597	21.5311
Desviación típica	1.4010	0.7436	0.6798	0.8589	0.8273	1.0525
Asimetría	19.61 <sup>*</sup>	6.65 <sup>*</sup>	2.89 <sup>*</sup>	5.61 <sup>*</sup>	9.24 <sup>*</sup>	13.25 <sup>*</sup>
Curtosis	465.75 <sup>*</sup>	97.12 <sup>*</sup>	19.59 <sup>*</sup>	63.9537 <sup>*</sup>	157.67 <sup>*</sup>	258.09 <sup>*</sup>
Jarque-Bera	6156300 <sup>*</sup>	267300 <sup>*</sup>	8662.1 <sup>*</sup>	104050 <sup>*</sup>	659240 <sup>*</sup>	1589700 <sup>*</sup>

**Tabla 2. Análisis descriptivo ROTACIÓN**

<sup>\*</sup> Estadísticamente significativo al 5%

	Año					
ROA	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Observaciones	533	649	615	626	622	559
Mínimo	-31.72	-66.77	-120.02	-155.89	-81.4	-59.11
Media	4.86	2.57	4.04	0.17	0.38	1.7
Mediana	3.59	2.59	3.65	10.67	0.49	1.51
Máximo	79.08	58.32	52.64	73.99	100.63	52.24
Desviación típica	10.57	12.58	14.47	16.53	14.89	11.96
Asimetría	1.38	-0.62	-2.72 <sup>*</sup>	-3.21 <sup>*</sup>	0.22	-0.41 <sup>*</sup>
Curtosis	12.46 <sup>*</sup>	8.12 <sup>*</sup>	26.75 <sup>*</sup>	28.88 <sup>*</sup>	12.19 <sup>*</sup>	7.78 <sup>*</sup>
Jarque-Bera	2116.8 <sup>*</sup>	739.21 <sup>*</sup>	14969 <sup>*</sup>	18255 <sup>*</sup>	2156.5 <sup>*</sup>	557.46 <sup>*</sup>

**Tabla 3. Análisis descriptivo ROA**

<sup>\*</sup> Estadísticamente significativo al 5%

### 3. METODOLOGÍA

Como ya se ha comentado, el objetivo de nuestro trabajo es analizar la relación del superávit de derechos de emisión (SA) de una empresa con el desempeño de su actividad económico-financiera y empresarial desde dos puntos de vista diferentes. En primer lugar, consideramos el impacto que ejerce su actividad económico-productiva (ROTACION) sobre la utilización de sus derechos de emisión y, por el otro, el impacto del superávit de sus derechos de emisión sobre su rentabilidad (ROA).

Con el fin de determinar la relación entre dos variables cualesquiera, una alternativa ampliamente aplicada, sobre todo en el último medio siglo, es el modelo clásico de regresión lineal que supone que la media condicional de la variable dependiente puede describirse mediante una función lineal de las variables independientes.

Sin embargo, el marco condicional medio tiene limitaciones inherentes ya que los supuestos del modelo no siempre se cumplen en el mundo real. En particular, el supuesto de homocedasticidad falla con frecuencia, y las distribuciones con colas pesadas son comunes en los fenómenos económico-financieros y medioambientales, lo que lleva a una preponderancia de los valores atípicos. Además, la media condicional puede convertirse en una medida inadecuada y engañosa de la zona central, ya que está fuertemente influenciada por los valores extremos.

Por lo tanto, una alternativa a la especificación de la media de los valores de la variable de respuesta para cada valor de la variable predictora, es la especificación de los cuantiles de las distribuciones condicionales, lo cual nos permitirá analizar cómo influyen los valores de las variables

independientes sobre el comportamiento de la variable dependiente, no sólo en la zona central sino también en las zonas intermedias y en las colas de su distribución. Este es el objetivo de los métodos de regresión cuantil que fueron introducidos por Koenker y Bassett (1978).

En nuestro caso consideraremos modelos lineales que suponen que  $Cuantil_{\theta}(y_{it} / x_{it}) = x'_{it}\beta_{\theta}$  donde  $y_{it}$  es la variable dependiente,  $x_{it}$  es el vector de variables independientes,  $Cuantil_{\theta}(y_{it} / x_{it})$  es el cuantil  $\theta$  ( $0 < \theta < 1$ ) de la distribución condicionada  $y_{it} / x_{it}$  y  $\beta_{\theta}$  es el vector de parámetros que cuantifica el signo y magnitud de influencia ejercida por las covariables independientes  $x_{it}$  sobre el valor del cuantil. El valor de  $\beta_{\theta}$  se obtiene minimizando

$$\min_{\beta} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i,t: y_{it} \geq x'_{it}\beta} \theta |y_{it} - x'_{it}\beta| + \sum_{i,t: y_{it} < x'_{it}\beta} (1 - \theta) |y_{it} - x'_{it}\beta| \right\} \quad (1)$$

$$\text{donde } n = \sum_{t=1}^T N_t .$$

Una de las ventajas de la regresión cuantil, con respecto a la regresión de mínimos cuadrados, es que las estimaciones de una regresión por cuantiles son más robustas frente a valores atípicos cuanto más centrado esté el cuantil, es decir, cuanto menor sea el valor  $|\theta - 0,5|$ . Además, y como ya se ha comentado, la regresión cuantil permite medir el efecto de la dependiente no sólo en el centro de la distribución  $y_{it} / x_{it}$  sino también en las colas de la misma.

En nuestro caso realizaremos dos tipos de regresión: por un lado, tomaremos el SA como variable dependiente ( $y_{it} = SA_{it}$ ) y la ROTACIÓN como independiente  $x_{it} = (1, ROTACION_{it})'$  para analizar el impacto ejercido por la actividad económico-productiva de la empresa sobre dicha utilización; y por el otro lado tomaremos como variable dependiente el ROA ( $y_{it} = ROA_{it}$ ) y como independiente el SA ( $x_{it} = (1, SA_{it})'$ ) para analizar el impacto que ejerce la utilización de los derechos de emisión sobre la rentabilidad de la empresa.

## 4. RESULTADOS

A continuación, presentamos los resultados obtenidos con la regresión cuantil para el análisis de la relación del superávit de derechos de emisión (SA) con el desempeño económico-financiero empresarial desde los dos puntos de vista mencionados anteriormente. Todos los cálculos se han realizado con la librería *quantreg* del programa estadístico *R*.

### 4.1. SA VERSUS ROTACIÓN

Los resultados relativos a la regresión cuantil del SA sobre la Rotación están resumidos en la Tabla 4. A su vez, el Gráfico 1 representa el impacto de la rotación sobre el SA para cada uno de sus cuantiles. Dicho impacto no es constante para todos los cuantiles, tal y como indican los resultados mostrados en la Tabla 5 que contienen los pvalores asociados a los contrastes ANOVA propuestos en Koenker y Bassett (1982), los cuales rechazan la hipótesis de constancia de los valores de los coeficientes de la variable SA para los años 2008, 2009 y 2010.

En este escenario, hay un cambio de signo del efecto de la rotación sobre el SA. Así, antes del año 2008 este impacto era positivo y muy cercano al cero; sin embargo, a partir de ese año, la influencia de la rotación sobre el SA pasa a ser negativa.

Las diferencias entre el impacto ejercido por la rotación sobre los cuantiles son significativas a partir del año 2008 (ver Tabla 4) observándose que el impacto negativo de la rotación sobre el SA es mayor en empresas cuyo SA se sitúa en las zonas intermedias de su distribución, entre los cuarteles primero y tercero. Esto implica, por tanto, que tras la crisis, el uso de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> ha venido muy ligado a las actividades productivas y a las ventas de las empresas haciendo un mayor uso de los derechos de emisión cuanto mayor ha sido el nivel de rotación de la empresa.

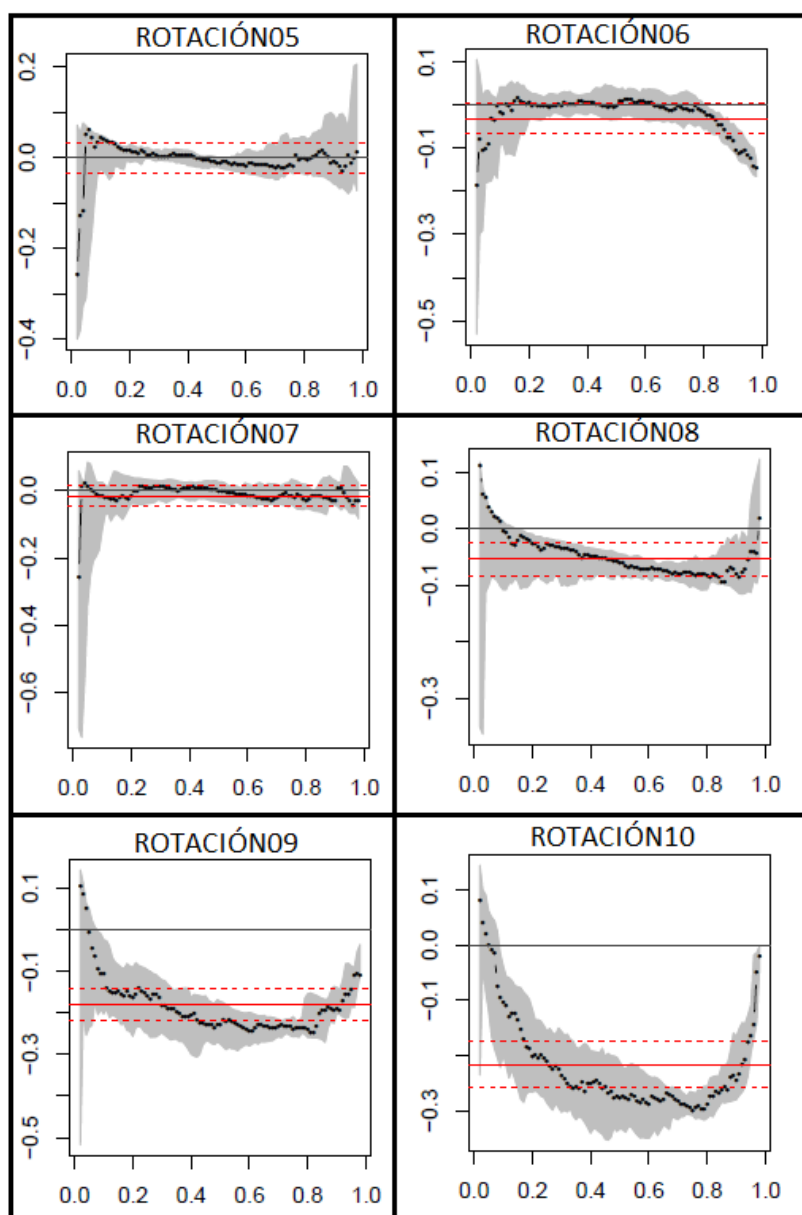


Gráfico 1. Influencia de la ROTACIÓN sobre SA

\*\*\* La línea negra punteada representa el impacto de la ROTACIÓN sobre el SA (eje de ordenadas) para cada uno de los cuantiles del SA (eje de abscisas) con un intervalo de confianza del 95%, representado por la sombra gris. La línea roja continua representa el impacto del ROA sobre el SA en el caso de haber estimado una regresión lineal con un 95% de intervalo de confianza (líneas rojas punteadas).

$\theta$	0,05		0,25		0,50		0,75		0,95	
Año	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente
2005	-0,31000 (0,00137)	0,05259 (0,69097)	-0,01590 (0,29785)	0,01243 (0,28188)	0,09185 (0,00000)	-0,01211 (0,29898)	0,21705 (0,00000)	-0,01600 (0,57718)	0,46994 (0,00000)	0,00555 (0,91883)
2006	-0,18413 (0,01024)	-0,10002 (0,21811)	0,00395 (0,80134)	-0,00108 (0,93226)	0,12784 (0,00000)	-0,00120 (0,94866)	0,30637 (0,00000)	-0,01181 (0,52769)	0,74421 (0,00000)	-0,11412 (0,00432)
2007	-0,37117 (0,00002)	0,01207 (0,87078)	-0,02378 (0,30030)	0,01119 (0,62277)	0,12508 (0,00000)	0,00163 (0,90016)	0,31100 (0,00000)	-0,01252 (0,63000)	0,65153 (0,00000)	-0,02751 (0,32734)
2008	-0,29079 (0,00022)	0,03973 (0,31919)	0,07571 (0,00000)	-0,02703 (0,00001)	0,25426 (0,00000)	-0,05959 (0,00000)	0,45705 (0,00000)	-0,07918 (0,00012)	0,71776 (0,00000)	-0,03861 (0,55613)
2009	-0,16802 (0,04510)	-0,00486 (0,88043)	0,23470 (0,00000)	-0,15999 (0,00000)	0,53311 (0,00000)	-0,22816 (0,00000)	0,73742 (0,00000)	-0,24048 (0,00000)	0,93330 (0,00000)	-0,14291 (0,00304)
2010	-0,21957 (0,00272)	0,00172 (0,97110)	0,30595 (0,00000)	-0,21046 (0,00000)	0,57457 (0,00000)	-0,27656 (0,00000)	0,80875 (0,00000)	-0,29882 (0,00000)	0,98931 (0,00000)	-0,16300 (0,02776)

Tabla 4. Resultados de la regresión cuantil de la ROTACIÓN sobre el SA  
(entre paréntesis el pvalor asociado a la significatividad del parámetro estimado)

Año	Anova (pvalor) Regresión SA sobre ROTACIÓN	Anova (pvalor) Regresión ROA sobre SA
2005	0,071	0,105
2006	0,805	0,204
2007	0,702	0,280
2008	0,000	0,093
2009	0,002	0,027
2010	0,004	0,003

Tabla 5. Contraste ANOVA sobre la constancia, respecto a  $\theta$ , de los coeficientes  $\beta$  de las variables independientes

#### 4.2. SA VERSUS ROA

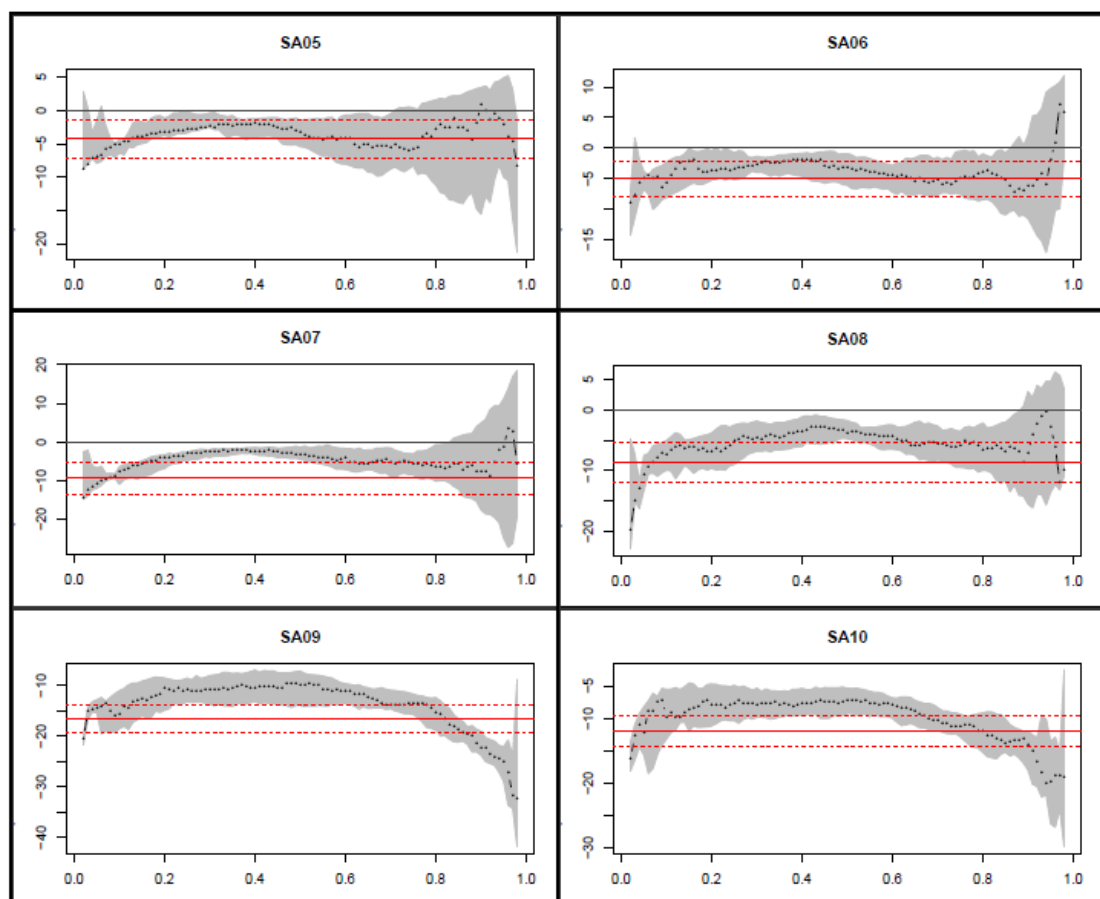
Los resultados numéricos relativos a la regresión del ROA sobre el SA se muestran en la Tabla 6 para los cuantiles  $\theta=0,05$  (percentil 5);  $\theta=0,25$  (primer cuartil);  $\theta=0,5$  (mediana);  $\theta=0,75$  (tercer cuartil) y  $\theta=0,95$  (percentil 95).

A su vez el Gráfico 2 representa el impacto ejercido por el SA sobre cada uno de los cuantiles ( $0<\theta<1$ ). Se observa que, con la única excepción del percentil 95 en los años previos a la crisis, la mayor parte de los impactos estimados son, en general, significativamente negativos en todos los cuantiles y para todos los años, en especial, en los años 2009 y 2010. Dicho impacto no es constante para todos los cuantiles, tal y como se puede ver en los resultados mostrados en la Tabla 5 que rechazan la hipótesis de constancia de los valores de los coeficientes de la variable SA para los años 2009 y 2010.

Por tanto el impacto que ejerce la variable SA sobre el ROA depende del cuartil y de los años considerados: tiende a tener mayor magnitud en las colas (percentiles 5 y 95), sobre todo en la cola derecha y a partir del año 2009. Por tanto, la influencia del uso o no por parte de la empresa de todos los derechos de emisión asignados tiene una mayor influencia en los años 2009 y 2010 y a su vez, en las empresas con peores resultados y, sobre todo, en las de mejores.

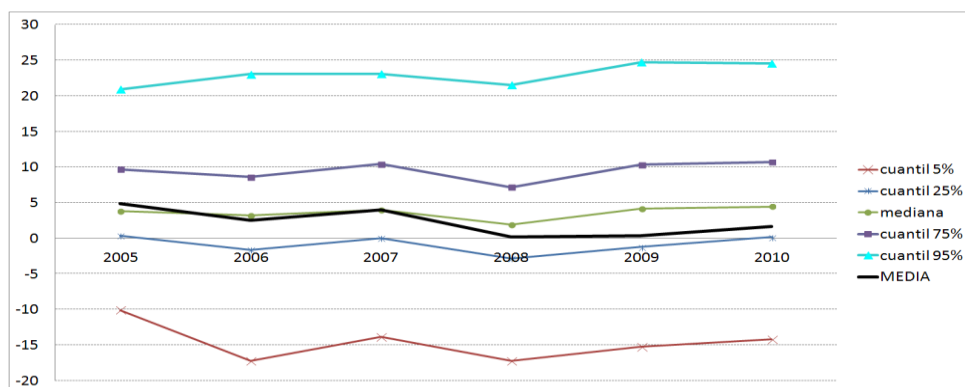
Por otra parte, el término independiente de esta regresión cuantifica la rentabilidad económica de una empresa cuando el SA de la misma es igual a cero, es decir, cuando ha emitido exactamente la cantidad asignada por el PNA. En el Gráfico 3 se representa la evolución de este valor durante los seis años de la muestra, diferenciando para cada uno de los cuantiles del ROA. A modo de referencia se añade la media del ROA en toda la muestra para cada año.

Se observa que la evolución ha sido prácticamente constante en todos los cuantiles, esto es, la rentabilidad para empresas que se han ajustado completamente a su asignación han tenido unos resultados empresariales similares en todos los años de la muestra, tanto en el grupo de empresas con mayor desempeño empresarial como en los resultados más bajos. Además, a partir de 2008 (año del estallido de la crisis) se ha incrementado el porcentaje de empresas de este tipo que tuvieron una rentabilidad superior a la media, pasando de niveles de alrededor del 50% a porcentajes superiores al 50% (ver gráfico 3 en el que se observa que la mediana estimada está claramente por encima de la media). Por tanto, podemos concluir que aquellas empresas que han ajustado totalmente sus niveles de emisión a los que se les han asignado han tendido a ser más rentables económicamente que las que no.



**Gráfico 2. Influencia del SA sobre el ROA.**

\*\*\* La línea negra punteada representa el impacto del SA sobre el ROA (eje de abscisas) para cada uno de los cuantiles del ROA (eje de ordenadas) con un intervalo de confianza del 95%, representado por la sombra gris. La línea roja continua representa el impacto del ROA sobre el SA en el caso de haber estimado una regresión lineal, con un 95% de intervalo de confianza (líneas rojas punteadas).



**Gráfico 3. Evolución de los cuantiles del ROA estimados para empresas con SA=0**

$\theta$	0,05		0,25		0,50		0,75		0,95	
Año	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente	Constante	Pendiente
<b>2005</b>	-10,07613 (0,0000)	-6,87245 (0,0000)	0,36968 (0,75196)	-2,86062 (0,00000)	3,82967 (0,00000)	-3,17749 ( 0,03420)	9,71197 (0,00000)	-5,79605 0,00018	20,97027 (0,0000)	-2,05698 (0,70215)
<b>2006</b>	-17,19154 (0,0000)	-4,89972 (0,25024)	-1,58771 (0,00146)	-3,42660 (0,00773)	3,22509 (0,00000)	-3,21615 (0,00441)	8,61778 (0,0000)	-4,94503 (0,00000)	23,07172 (0,00000)	-1,89618 (0,54577)
<b>2007</b>	-13,85558 (0,00000)	-10,79167 (0,00145)	0,03080 (0,94534)	-2,98777 (0,00000)	3,96289 (0,00000)	-3,24285 (0,00657)	10,42259 (0,00000)	-5,52547 (0,00209)	23,10087 (0,00000)	-1,37787 (0,80451)
<b>2008</b>	-17,19944 (0,00000)	-10,69952 (0,05370)	-2,81688 (0,00000)	-5,13764 (0,00002)	1,88630 (0,00000)	-3,68840 (0,00010)	7,19701 (0,0000)	-5,87210 (0,00019)	21,54609 (0,00000)	-2,78913 (0,67481)
<b>2009</b>	-15,24290 (0,00000)	-14,36846 (0,02024)	-1,20547 (0,13287)	-10,69494 (0,00000)	4,15437 (0,00000)	-9,72422 (0,00000)	10,33792 (0,00000)	-13,46403 (0,000000)	24,76683 (0,00000)	-24,88772 (0,00000)
<b>2010</b>	-14,20641 (0,00000)	-12,06278 (0,00000)	0,16430 (0,81740)	-7,60632 (0,00000)	4,46332 (0,00000)	-7,21505 (0,00000)	10,73302 (0,00000)	-11,09997 (0,00000)	24,59760 (0,00000)	-19,75796 (0,00020)

**Tabla 6. Resultados de la regresión cuantil del ROA sobre el SA**  
(entre paréntesis el pvalor asociado a la significatividad del parámetro estimado)

## **5. CONCLUSIONES**

Ya se han cumplido ocho años desde que el EU ETS entró en funcionamiento. A día de hoy, son muchas las voces críticas que han puesto en tela de juicio la efectividad de este mecanismo; no obstante, la Unión Europea está decidida a seguir con este mercado y lo sigue definiendo como pieza fundamental para luchar contra el cambio climático.

Teniendo en cuenta esta circunstancia y centrándonos en la situación particular de España, el objetivo del presente artículo ha sido analizar las implicaciones en los resultados económicos-financieros del cumplimiento del límite de emisiones por parte de las empresas durante el periodo 2005-2010.

Para ello, se han adoptado dos puntos de vista diferentes. El primero, ha consistido en analizar el impacto ejercido por su actividad económico-productiva sobre su uso de derechos de emisión; el segundo, se ha basado en analizar el impacto ejercido por el desempeño medioambiental de la empresa, medido a través del uso de derechos de emisión, sobre su rentabilidad financiera.

De acuerdo a nuestros resultados, hemos observado que el uso de derechos de emisión ha venido ligado a una mayor rotación de activos, sobre todo a partir del año 2008, de forma que las empresas con un mayor nivel de ventas y, por tanto, con un mayor nivel de productividad, han tendido a hacer un mayor uso de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> ajustándose a los niveles fijados por el EU ETS. Así mismo, el impacto del SA sobre el ROA ha sido, en general, negativo para todos los años transcurridos desde la implantación del EU ETS, tendiendo a agudizarse a partir del año 2008 como consecuencia de la crisis; de forma que un mayor ajuste a los derechos de emisión asignados por la EU ETS ha venido ligado a una mayor rentabilidad económica de las empresas.

Dado que el EU ETS seguirá en funcionamiento a medio plazo o incluso a largo plazo, y, teniendo en cuenta el contexto de depresión económica actual, deberían plantearse dos líneas de actuación para que el EU ETS sea eficaz sin que se socave la performance económico-financiera de las empresas españolas.

Primero, el gobierno español debería dar mayor importancia, en el marco de su política económica, a las inversiones en energías limpias. De esta manera, se podría conseguir que un mayor nivel de ventas que, como hemos visto viene ligado a un mayor uso de los derechos de emisión, no derivase en un desajuste de las emisiones asignadas, sino que la demanda recibida por parte de la empresa pudiera ser atendida de un modo menos contaminante.

Segundo, y teniendo en cuenta el impacto negativo que el uso de dichos derechos tiene sobre la rentabilidad, desde la Comisión Europea se deberían tomar medidas para que sus precios se sitúen en niveles lo suficientemente elevados para que, sin perjudicar a los niveles de rentabilidad de la empresa, se desincentivase que las emisiones de CO<sub>2</sub> creciesen



sin control y, por tanto, se viesen obligadas a invertir en energías responsables con el medio ambiente.

La unión de ambos factores propiciaría, a nuestro juicio, que la política medioambiental del EU ETS no perjudicara a los beneficios económico-financieros de las empresas y a largo plazo que, incluso los incrementara.

Nuestro estudio no está exento de limitaciones, lo que garantiza investigaciones futuras. En primer lugar, sería interesante considerar cómo características de las empresas, tales como el tamaño y el riesgo, influyen en la relación entre el excedente de derechos de emisión y los resultados empresariales. Otra interesante futura línea de investigación sería considerar los gastos de I + D de las empresas con el fin de analizar la relación entre el superávit de derechos de emisión y esos gastos y por lo tanto evaluar la eficacia del EU ETS. Estas son algunas de nuestras actuales líneas de investigación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Clarkson, P., Li, Y., Richardson, G. & Vasvari, F. 2011, "Does it Really Pay to be Green? Determinants and Consequences of Proactive Environmental Strategies", *Journal of Accounting and Public Policy*, vol. 30, pp. 122-144.
- Directiva 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo
- Directiva 2009/29/EC DIRECTIVA 2009/29/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- European Commission 2012, European Commission., 2012. Report from the Commission to the European Parliament and the Council. The state of the European carbon market in 2012. Available at: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com\\_2012\\_652\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2012_652_en.pdf) (Last accessed: January, 2013).
- Hart, S.; Ahuja, G. 1996, "Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance", *Business Stratem and the Environment*, vol. 5, pp. 30-37.
- Henriques, I. & Sadorsky, P. 2010, "Can environmental sustainability be used to manage energy price risk?", *Energy Economics*, vol. 32, no. 5, pp. 1131-1138.
- Iwata, H.; Okada, K. 2011, "How does environmental performance affect financial performance? Evidence from Japanese manufacturing firms", *Ecological Economics*, vol. 70, no. 9, pp. 1691-1700.
- Koenker, R.; Bassett, G. W. 1978, Regression quantiles, *Econometrica* 46: 33-50.
- Koenker, R.; Bassett, G. W. 1982, Robust test for heterocedasticity based on regression quantiles, *Econometrica*, no. 50, 43-61.
- Pogutz, S.; Russo, A. 2009, Eco-Efficiency vs Eco-Effectiveness: Exploring the Link between GHG Emissions and Firm Performance. *Academy of Management Annual Conference Best Paper Proceedings*.
- Sadorsky, P. 2006, "Modeling and forecasting petroleum futures volatility", *Energy Economics*, vol. 28, no. 4, pp. 467-488.
- Sadorsky, P. 2010, "Modeling renewable energy company risk", *Energy Policy*, vol. In Press, Corrected Proof.
- Zhou, P., Ang, B.W.; Han, J.Y. 2010, "Total factor carbon emission performance: A Malmquist index analysis", *Energy Economics*, vol. 32, no. 1, pp. 194-201.

# ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA DEMANDA DE AGUA EN EL SECTOR DE HOSTELERÍA: PRECIOS SOMBRA Y ELASTICIDADES

**ANA ANGULO**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Análisis Económico  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

**MAJED ATWI**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Análisis Económico  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

**RAMÓN BARBERÁN**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Estructura e Hª Económica y Economía Pública  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

**JESÚS MUR**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Análisis Económico  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

e-mail: [ramon.barberan@unizar.es](mailto:ramon.barberan@unizar.es)  
Teléfono: 976.961.850

## Resumen

A pesar de la creciente importancia económica del turismo y de su elevado impacto sobre la escasez relativa de agua, se sabe poco sobre el papel del agua en el proceso productivo de los establecimientos del sector de hostelería y, por tanto, sobre las posibilidades de influencia que tiene en este sector la política de gestión de la demanda de agua. Este trabajo busca determinar las características de la demanda de agua en el sector de la hostelería y evaluar las citadas posibilidades. Se basa en los microdatos de 676 empresas del sector, radicadas en la ciudad de Zaragoza (España), para un periodo de 12 años. A partir de una función de costes translog, se estima el precio sombra del agua en el corto plazo y, desde una perspectiva de largo plazo, su elasticidad precio directa y sus elasticidades cruzadas con respecto al trabajo, el capital y los suministros. Los resultados obtenidos muestran que el agua proporciona a las empresas del sector una rentabilidad muy elevada, claramente superior al precio que pagan por ella, lo que proporciona un considerable margen de maniobra a los reguladores para aplicar incrementos de precios sin hacer peligrar la viabilidad del sector. Además, con un valor de la elasticidad de la demanda de  $-0.64$  de media, existe un considerable potencial para influir en los patrones de uso del agua, lo cual permite favorecer la conservación del recurso a través de la política tarifaria.

*Palabras clave:* elasticidad de la demanda de agua; precio sombra del agua; función translog; microdatos; sector de hostelería.

*Área Temática:* Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

## Abstract

Despite the growing economic importance of tourism, and its impact on relative water shortage, little is known about the role water plays in the productive process of hotels and restaurants and, therefore, the possible implications of water demand management policy for this sector. This study aims to fill this gap. It is based on the microdata of 676 firms in the sector, operating in the city of Zaragoza (Spain) for a 12-year period. Based on the Translog cost function, we estimate the shadow price of water in the short-run and, from a long-run perspective, its direct price elasticity and cross elasticities relative to labour, capital and supplies. The results obtained show that water provides sector firms with very high returns, clearly higher than the price paid for it, offering policy makers a considerable margin for applying price increases without affecting the sector's viability. Moreover, with a mean demand elasticity value of  $-0.64$ , there is considerable potential for influencing water use patterns, encouraging conservation of this resource through tariff policy.

*Key Words:* water demand elasticity; water shadow price; Translog function; microdata; hotels and restaurants sector.

*Thematic Area:* Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change

## 1. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

La toma de conciencia sobre los problemas ambientales y económicos derivados de la sobreexplotación de los recursos hídricos han propiciado un creciente interés social por el uso eficiente y sostenible del agua, en particular del agua potable (United Nations, 2000; WWAP, 2012). Numerosos estudios económicos se han ocupado del uso del agua por los hogares (véase las revisiones realizadas por Arbués *et al*, 2003; Worthington y Hoffman, 2008; Nauges y Whittington, 2010), pero son menos abundantes los referidos a la industria (véase las revisiones realizadas por Renzetti, 2002a y 2002b; Gispert, 2004; Worthington, 2010) y muy pocos los que se ocupan del sector servicios. Así, no hemos encontrado más que tres estudios que analizan exclusivamente de la demanda de agua en los servicios (Lynne *et al.*, 1978; Malla y Gopalakrishnan, 1999; Moeltner y Stoddard, 2004) y otros cuatro que analizan, junto con las ramas industriales, alguna rama del servicios y dan detalle de las mismas (Williams y Suh, 1986; Schneider y Whitlatch, 1991; Reynaud, 2003; Bell y Griffin, 2008).

Sin embargo, el sector servicios, en particular servicios personales como educación, sanidad y hostelería, tiene características muy semejantes a los hogares en cuanto a las exigencias de calidad del agua, a los usos del recurso y a su relevancia para la calidad de vida de las personas. Así, aunque los servicios personales no tengan un peso elevado en la demanda total de agua, presentan la peculiaridad de que requieren de agua potable y contribuyen a acentuar la escasez relativa en las áreas urbanas. Dentro de este sector, la hostelería (hoteles y similares y servicios de comidas y bebidas) tiene un protagonismo especial en relación con el uso de agua, singularmente en países turísticos.

En el caso de España, el interés por el uso del agua en el sector de hostelería se ve reforzado por la importancia económica de las actividades turísticas, que aportan el 10,8% del PIB del país (INE, 2012), así como por el hecho de que las regiones con mayores problemas de escasez de agua coinciden en gran medida con las zonas de mayor afluencia turística y porque la mayor concentración de la demanda coincide con la estación en que esa escasez es más acusada. Según los últimos datos disponibles, en 2006 las actividades turísticas emplearon el 11,8% del abastecimiento final de agua para consumo humano en el conjunto de España, llegando hasta el 42,9% en las Islas Baleares (Ministerio de Medio Ambiente, 2007). En concreto, el uso de agua en los establecimientos hoteleros es especialmente elevado en relación al que hacen los hogares, ya que llega a superar hasta en tres veces el consumo per cápita de estos últimos. Por tanto, la mejora de la eficiencia en el uso del agua en estos establecimientos puede tener efectos positivos significativos en la mitigación de los problemas de escasez del recurso y en la sostenibilidad de la actividad turística. A pesar de ello, sólo conocemos un estudio que se haya ocupado específicamente de las características y determinantes del uso de agua en este sector con un enfoque que puede considerarse económico, aunque no estima elasticidades, realizado por Gopalakrishnan y Cox (2003).

El análisis de la demanda de agua proporciona información que es necesaria para el diseño de las políticas de gestión del recurso, en particular las tarifas del agua, que constituyen el principal instrumento de intervención desde el lado de la demanda (OECD, 1987). La viabilidad a corto plazo de una política de precios dirigida a favorecer la conservación del recurso está condicionada por la capacidad de los usuarios para absorber los incrementos de precios, lo cual puede establecerse a través del cálculo del precio sombra del agua; en tanto que la eficacia a largo plazo de tal política dependerá de la respuesta de los usuarios reflejada en la elasticidad de la demanda de agua. Ambas informaciones también son útiles para diseñar una política de precios que tenga como objetivo la recuperación plena de los costes de prestación del servicio de suministro de agua, bien a través de incrementos generalizados de precios o bien a través de la discriminación de precios entre los distintos tipos de usuarios. Adicionalmente, la influencia de las alteraciones del precio de otros factores productivos, como el capital y el trabajo, sobre la demanda de agua puede establecerse mediante el cálculo de las correspondientes elasticidades cruzadas.

A estos efectos, se precisa de la realización de estudios referidos a sectores específicos, como el de hostelería, o bien multisectoriales con especificación de los resultados de cada sector. El motivo radica en que los resultados que se obtienen son muy diversos según ramas de actividad, tanto para la elasticidad precio directa como para el precio sombra del agua, y contradictorios en cuanto a la relación de complementariedad o sustituibilidad del factor agua con el resto de factores productivos.

En el caso de la elasticidad de la demanda de agua, se encuentran intervalos de considerable amplitud y con límites muy diversos según trabajos, entre otros: -0.14/-0.36 en Lynne *et al.* (1978); 0.14/-0.66 en Babin *et al* (1982); -0.44/-0.97 en Williams y Suh (1986); -0.12/-0.54 en Renzetti (1988); -0.15/-0.59 en Renzetti (1992); -0.07/-0.11 en Malla y Gopalakrishnan (1999); 0.37/-0.60 en Onjala (2001); -0.57/-1.20

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen el apoyo recibido del Ayuntamiento de Zaragoza a través de un convenio de colaboración con la Universidad de Zaragoza en materia de investigación sobre el agua. También agradecen el apoyo financiero del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (ECO2012-36032-C03-01) y del Departamento del Industria e Innovación del Gobierno de Aragón.

en Wang y Lall (2002); -0.10/-0.79 en Reynaud (2003); -0.23/-0.63 en Moeltner y Stoddard (2004); -0.30/-0.94 en Kumar (2006); -0.31/-1.09 en Bell y Griffin (2008).

Al contrario que la elasticidad, los precios sombra del agua obtenidos en distintos trabajos no pueden compararse directamente por estar expresados en unidades monetarias diversas y referidas a distintos momentos del tiempo. Sin embargo, la gran diversidad de valores entre ramas de actividad queda patente a través del cálculo del rango de variación entre el sector con menor precio sombra y el sector con mayor precio sombra. Así, Gibbons (1986), en una revisión de la literatura, encuentra resultados con un rango de variación de 1 a 4.7; Frederick et al. (1996), en otra revisión, obtiene un rango de 1 a 28.3; Wang y Lall (2002), de 1 a 536.6; Renzetti y Dupont (2003), de 1 a 57.5; Cruz et al. (2003), de 1 a 11.5; Kumar (2006), de 1 a 26.3; Ku y Yoo (2012), de 1 a 32.1.

En el caso de las relaciones de sustitución entre factores, la mayoría de los trabajos encuentran que el agua es sustitutiva del trabajo (Greibenstein y Field, 1979; Babin et al., 1982; Dupont y Renzetti, 2001; Dachraoui y Harchaoui, 2004; Feres y Reynaud, 2005; Guerrero, 2005; Linz y Tsegai, 2009), pero también hay alguno que obtiene que es complementaria (Kumar, 2006). En el caso del capital también dominan los trabajos que encuentran que el agua es sustitutiva (Dupont y Renzetti, 2001; Feres y Reynaud, 2005; Kumar, 2006; Linz y Tsegai, 2009), pero sigue habiendo otros que obtienen que es complementaria (Greibenstein y Field, 1979; Babin et al., 1982). Algo parecido sucede con la energía, en que predominan los resultados en que es sustitutiva con respecto al agua (Dupont y Renzetti, 2001; Feres y Reynaud, 2005) frente a aquellos en que es complementaria (Linz y Tsegai, 2009). Por el contrario, en el caso de los materiales predominan las relaciones de complementariedad con el agua (Dupont y Renzetti, 2001; Kumar, 2006; Feres y Reynaud, 2005) frente a las de sustituibilidad (Guerrero, 2005).

El objetivo de este trabajo es obtener evidencia empírica sobre las características de la demanda del factor agua en el sector de hostelería, con la finalidad última de establecer las posibilidades de la política de gestión de la demanda de dicho recurso natural. A estos efectos, se procede al cálculo del precio sombra, la elasticidad precio directa y las elasticidades cruzadas del agua en el sector de hostelería en su conjunto y en sus tres subsectores principales (hoteles y alojamientos similares, restaurantes, y establecimientos de bebidas). Para ello, se opera en dos escenarios, uno de corto plazo, en el que el agua se toma como factor cuasi-fijo, y otro de largo plazo, en el que todos los factores son variables. Las estimaciones se basan en una muestra de empresas localizadas en la ciudad de Zaragoza (España), conectadas todas ellas a la red municipal de suministro.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2, se presenta el caso de estudio. La sección 3 se dedica a la especificación del modelo, en particular las funciones de costes. En la sección 4, se acomete la estimación de las funciones de costes. En la sección 5, se presentan los resultados sobre los precios sombra y las elasticidades. Finalmente, la sección 6 cierra el trabajo con las conclusiones que se desprenden de los resultados obtenidos.

## 2. CASO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de este trabajo son los establecimientos hosteleros (hoteles, restaurantes y bares y cafés) de la ciudad de Zaragoza, capital de la Comunidad Autónoma de Aragón, en España. La ciudad se sitúa en el centro del cuadrante nororiental de la Península Ibérica, equidistante en aproximadamente 300 Km de las principales ciudades del norte de España (Madrid, Barcelona, Valencia y Bilbao). Cuenta con aproximadamente 675.000 habitantes y su renta disponible bruta per cápita en el año 2008 era de 17.838 €, lo que la posiciona en el 115,6% de la media española (IAEST, 2010). En la estructura sectorial de su economía destaca la fuerte especialización en el sector servicios, que aportaba el 68,9% de su VAB en 2007; siguiendo, en orden de importancia, la industria (19,6%), la construcción (11,1%) y la agricultura (0,4%)<sup>2</sup>.

La oferta hotelera de la ciudad se compone de 57 hoteles que ofertan 10.480 plazas (Zaragoza Convention Bureau, 2009 y 2011). Además, esta oferta se complementa con la realizada por los hostales y pensiones, hasta alcanzar un total de 111 establecimientos y 10.982 plazas ofertadas (IAEST, 2010). En 2010, la ciudad recibió 799.938 visitantes, que dieron lugar a 1.340.193 pernoctaciones, el 76,5% de las cuales fueron de españoles.

Aunque no disponemos de datos directos de la oferta de restaurantes y bares en la ciudad, podemos obtener una aproximación a partir de los datos de la Comunidad Autónoma de Aragón (Fundación Hostelería de España, 2011), atendiendo a la renta bruta disponible y población relativas –la primera para estimar los restaurantes y, la segunda, para los bares–, resultando una cifra orientativa de 1.300 restaurantes y 3.700 establecimientos de bebidas.

---

<sup>2</sup> Datos referidos a la ciudad de Zaragoza más los municipios de su entorno, conjunto que conforma la denominada Demarcación Comarcal de Zaragoza. No obstante, tales datos representan bastante fielmente la realidad económica de la ciudad, ya que ésta aportaba en 2008 el 91,1% de la población y el 91,7% de la renta bruta disponible de la citada Demarcación Comarcal, según el IAEST.

La oferta está muy atomizada, con un claro predominio de las pequeñas empresas, tal y como se desprende del cociente entre establecimientos y empresas para el conjunto de Aragón: 1,24 en hoteles y similares, 1,12 en restaurantes y 1,06 en establecimientos de bebidas (Fundación Hostelería de España, 2011).

Los datos utilizados en este trabajo combinan dos fuentes estadísticas:

- i) La información contable de las empresas se ha extraído de la base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI, en adelante)<sup>3</sup>. La investigación se ha centrado en las empresas con razón social en la ciudad de Zaragoza pertenecientes a los siguientes subsectores de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas-2009 (CNAE-2009, en adelante):
  - Subsector 5510 “Hoteles y alojamientos similares”, que denominaremos genéricamente como HOTELES.
  - Subsector 5610 “Restaurantes y puestos de comidas”, que denominaremos genéricamente como RESTAURANTES.
  - Subsector 5630 “Establecimientos de bebidas”, que denominaremos genéricamente como BARES-CAFÉS.
- ii) La cantidad de agua consumida, y el gasto que ello supone para las empresas, son datos suministrados por el Ayuntamiento de Zaragoza como responsable del servicio de suministro de agua potable en la ciudad.

Tras depurar la muestra para asegurar la necesaria coherencia y regularidad de los datos, hemos constituido una muestra de 676 empresas, 83 pertenecientes al sector de HOTELES, 241 al de RESTAURANTES y 352 al de BARES-CAFÉS. A todas ellas nos referiremos genéricamente como sector de HOSTELERÍA. En esta muestra no se incluyen las empresas con establecimientos abiertos en la ciudad de Zaragoza y razón social fuera de la misma ya que, para estos casos, no es posible asegurar la correspondencia entre los datos de consumo de agua de los establecimientos ubicados en la ciudad y los contables procedentes de SABI (los cuales se refieren al conjunto de los establecimientos de la empresa, ubicados tanto en la ciudad como fuera de ella). Aunque esto implica que la muestra utilizada ofrece una visión parcial de las actividades de la hostelería y restauración en la ciudad de Zaragoza, sesgada hacia el componente local del sector, las ratios de establecimientos/empresa de este sector en España, semejantes a los expuestos para Aragón, indican que tal sesgo puede ser asumible.

La información disponible abarca el período 1995-2006. Las magnitudes monetarias se han convertido a términos reales utilizando el índice de precios del sector de hoteles, cafés y restaurantes elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, con base 100 en el año 2006.

Para cada empresa medimos el valor de su producción con los ingresos de explotación, en términos de SABI, como suma de las ventas del ejercicio y de la partida de otros ingresos de explotación. El coste de producción se obtiene acumulando los gastos ocasionados por los diferentes factores productivos: capital, trabajo, agua y suministros. En concreto, identificamos las cantidades dedicadas a la amortización con el coste del capital, los gastos de personal con el coste del trabajo y los gastos en bienes corrientes y servicios, excluido el gasto en agua, con el coste de los suministros (energía, bebidas, alimentos, artículos de limpieza e higiene personal y otros materiales y servicios diversos). El gasto facturado por el Ayuntamiento a cada establecimiento permite valorar directamente el coste del agua utilizada.

El precio unitario de cada factor de producción se estima de forma individual, para cada empresa, como el cociente entre el gasto y la cantidad correspondiente. Así, el precio del capital se calcula como el tanto por uno que la partida de amortización supone con respecto al capital inmovilizado declarado por la empresa. El precio del trabajo es el cociente entre los gastos de personal y el número de empleados que figura en SABI. De la misma forma, el precio medio del agua de cada empresa lo obtenemos haciendo el cociente entre el gasto facturado por el Ayuntamiento y la cantidad de agua suministrada a cada empresa. El precio medio de los suministros no es observable, ya que incluye un conjunto de factores de producción tremendamente heterogéneo.

De todas las especificaciones del precio de los factores, la del agua es la que ha generado mayor discusión en la literatura sobre la estimación de la demanda de agua urbana (Arbués et al, 2003; Worthington y Hoffman, 2008; Nauges y Whittington, 2010). Con respecto a la elección entre el precio medio, el marginal o alguna combinación de ambos, nosotros optamos por el precio medio porque durante la mayor parte del periodo analizado —entre 1996 y 2004— estuvo vigente en la ciudad de Zaragoza una tarifa de precios medios creciente. Esta tarifa implicaba que toda el agua suministrada a un usuario fuese gravada

---

<sup>3</sup> SABI es una herramienta en formato DVD o web elaborada por INFORMA D&B en colaboración con Bureau Van Dijk, que proporciona información general y cuentas anuales de más de 1,2 millones de empresas españolas y más de 350.000 portuguesas. La base de datos de INFORMA D&B se nutre de múltiples fuentes de información, públicas y privadas, como el BORME (Boletín Oficial del Registro Mercantil), Depósitos de Cuentas Oficiales, BOE (Boletín Oficial del Estado), Boletines Oficiales de las Provincias y de las Comunidades Autónomas, Prensa nacional y regional, Investigaciones ad hoc y Publicaciones diversas.

según el precio correspondiente al tramo en que se ubicaba la última unidad. Aunque tras esta tarifa, como se demostró en Barberán y Domínguez (2006), subyacía otra de precios marginales con cuatro bloques crecientes, era imposible su detección por los usuarios. Por tanto, no es realista suponer que las empresas de hostelería respondiesen al precio marginal, lo que hace innecesario probar otras especificaciones distintas del precio medio.

En la Tabla 1 se resumen las principales magnitudes correspondientes al proceso productivo del sector de HOSTELERÍA de la muestra en el periodo examinado.

**Tabla 1. Magnitudes fundamentales de la muestra de empresas del sector de hostelería de Zaragoza (medias del periodo 1995-2006)**

	Agregado	Hoteles y similares	Restaurantes	Bares y similares
Número de empresas	676	83	241	352
<b>Participación de los distintos factores en el gasto total (<math>w_i</math>)</b>				
Participación del agua	0,29	0,40	0,27	0,25
Participación del capital	5,44	7,40	4,18	5,78
Participación del trabajo	38,13	49,37	35,02	34,19
Participación de suministros	56,14	42,83	60,53	59,78
<b>Cantidades por empresa</b>				
Agua (m3)	646,6	1.853,3	604,5	387,4
Capital invertido (€)	217.422,8	864.179,0	140.176,9	117.807,8
Capital consumido (€)	23.201,2	60.412,7	22.680,2	14.783,6
Trabajo (nº de empleados)	7,7	14,3	9,6	4,9
Suministros (€)	239.538,3	349.547,5	328.299,8	152.827,3
<b>Precios de los factores por empresa</b>				
Precio del agua (€/m3)	1,93	1,74	2,43	1,63
Precio del capital (€/unidad de capital)	0,11	0,07	0,16	0,13
Precio del trabajo (€/empleado)	19.802,5	28.178,3	19.787,0	17.838,1
<b>Valor de la producción por empresa</b>				
Producto (€)	450.527,5	897.971,4	577.349,6	258.192,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos originales de SABI y del Ayuntamiento de Zaragoza.

Las magnitudes de esta tabla subrayan las diferencias existentes entre los tres subsectores que hemos seleccionado. El tamaño de las empresas pertenecientes al subsector de HOTELES, atendiendo al número de empleados, prácticamente dobla la media correspondiente al conjunto de empresas de la muestra, en tanto que el capital inmovilizado –que no se recoge en la tabla- multiplica por cuatro la media del conjunto. Estas diferencias se extienden al consumo de capital, suministros, uso de agua y valor de la producción. Además, los HOTELES asumen el coste medio por trabajador más elevado de la muestra, aunque el coste por unidad de capital es el más bajo.

El subsector de RESTAURANTES aparece en segundo lugar en términos de tamaño de las empresas y consumo de factores, con magnitudes muy semejantes a las del conjunto, pero son las empresas que más coste soportan por unidad de capital y de agua. Los BARES-CAFÉS son las empresas más pequeñas en todos los conceptos y las que tienen menores costes unitarios de los factores.

También se aprecian diferencias cuando se atiende a la participación de los factores en el coste total de producción. El capital, el trabajo y el agua tienen un peso mayor en las empresas del subsector de HOTELES y, en contrapartida, los suministros tienen un peso menor. En concreto, el coste del agua en los HOTELES representa el 0,40% del coste agregado, mientras que en los RESTAURANTES y BARES-CAFÉS el porcentaje baja hasta el 0,27% y 0,25% respectivamente. En el conjunto de las 676 empresas analizadas, esta partida representa el 0,29% del coste agregado.

Un rasgo común a los tres subsectores es la progresiva reducción de su tamaño durante el periodo que contemplamos. La cifra media de negocio para las empresas incluidas en la muestra se contrae, en

términos reales, un -25%, entre los años 1995 y 2006, pasando de 700.000€ a comienzos del periodo hasta los poco más de 500.000€ del año 2006. La caída más acusada se produce en el subsector de BARES-CAFÉS, con un recorte superior al -30%, mientras que en el caso de los HOTELES es de un -15%. El ajuste es más significativo si cabe en relación al empleo, que pasa de una media agregada de 16,5 a 7,5 puestos de trabajo. En los RESTAURANTES es donde menos cae el empleo, ya que pasa de 13,6 a 9,6 empleos de promedio. Por el contrario, la media correspondiente al subsector de HOTELES pierde casi 20 puestos de trabajo, pasando de 30,9 a 11,3. En el caso del capital invertido se observa una tendencia similar.

La Figura 1 apunta varios aspectos de interés relativos al uso de agua. En primer lugar, parece claro que durante todo el periodo se mantiene una tendencia a aumentar el uso de este recurso en los tres subsectores. El dato medio del año 1995 es 205,1 m<sup>3</sup> consumidos por empresa. Once años más tarde, en el año 2006, la cifra se ha triplicado con un dato de consumo medio de 754,2 m<sup>3</sup> anuales. La evolución de los tres subsectores presenta características similares, con las lógicas diferencias de magnitud en el volumen de agua utilizada. Obviamente, de esta evolución no pueden extraerse conclusiones sobre los cambios en la eficiencia del uso del agua en el sector, ya que la eficiencia depende también de la evolución del volumen de producción de las empresas.

El coste del agua, una vez deflactado con el índice de precios del sector, ha tenido un comportamiento poco sistemático en el periodo que analizamos. El coste medio real se ha movido entre los 1,25 y los 2,5 € por m<sup>3</sup> para los tres grupos de empresas, aunque sufriendo fuertes oscilaciones de un año para otro. En cualquier caso, los costes reales más elevados se produjeron a comienzos del periodo, en los años 1995 y 1996.

El aumento en el consumo es el motivo principal que explica la mayor importancia que ha ido adquiriendo el agua en la estructura de costes de este tipo de empresas. En el año 1995, este gasto suponía el 0,18% del coste de explotación total para una empresa promedio, mientras que en 2006 su peso asciende al 0,32%. El alza más importante ha tenido lugar en los BARES-CAFÉS, donde el consumo de agua ha pasado del 0,13% inicial al 0,29% de 2006. Por el contrario, el cambio ha sido más moderado en el caso de los HOTELES (del 0,40% inicial aumenta hasta el 0,60%, con un máximo del 0,80% en el año 2004).

El consumo por unidad de producción (facturación) muestra la progresiva y acusada pérdida de eficiencia en el uso del agua en el sector, a pesar de la inflexión del último año analizado. En 1995 se consumían 0,23 m<sup>3</sup> de agua por cada euro facturado, en tanto que en 2006 ascendía a 1,72, con un máximo de 3,53 en 2004. El valor más elevado de la ratio de consumo se obtiene en los BARES-CAFÉS, con 2,06 m<sup>3</sup>/€ en 2006, y el más reducido en restaurantes, con 1,36 m<sup>3</sup>/€.



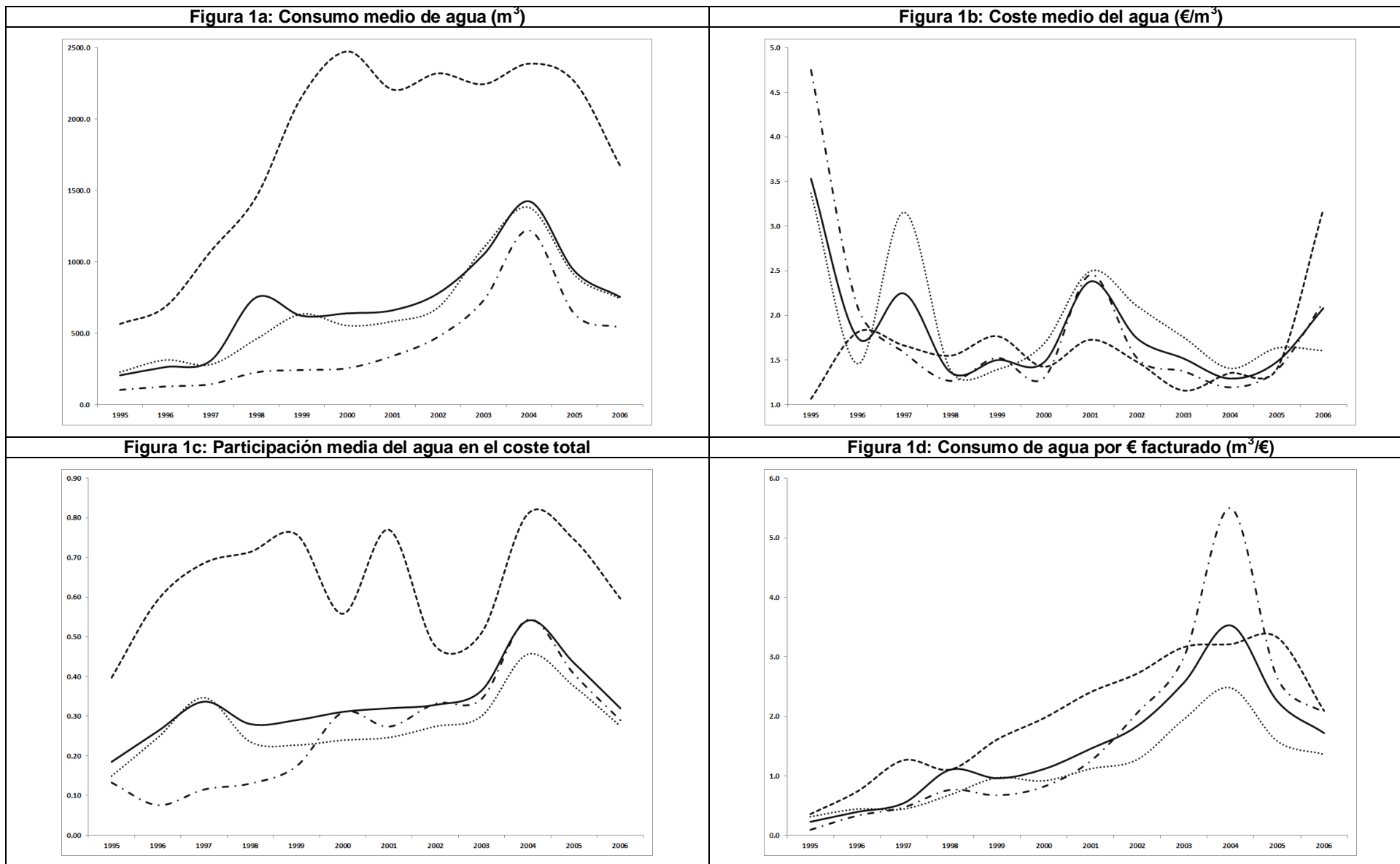


Figura 1. Evolución de algunas medidas relativas al factor agua para el periodo 1995-2006 (medias anuales)

### 3. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE ANÁLISIS

En lo que sigue, asumimos que existe una función de producción agregada común para el que denominamos sector de HOSTELERÍA, integrado por los subsectores de HOTELES, BARES-CAFÉS y RESTAURANTES. Si los precios de los cuatro factores de producción (capital, trabajo, agua y suministros) y los niveles de producción se determinan de forma exógena, la teoría de la dualidad entre coste y producción implica que la función de producción puede ser representada por una función de costes.

Entre las especificaciones alternativas para la función de costes, seleccionamos la translog (*transcendental logarithmic*), por su flexibilidad. La función translog fue introducida por Christensen et al. (1971, 1973), siendo ampliamente utilizada en numerosos análisis de la estructura de costes de diferentes sectores económicos y de las características de la demanda de distintos factores productivos, incluido el cálculo del precio sombra. En el caso del agua la han utilizado, entre otros: Grebenstein y Field (1979), Babin et al. (1982), Renzetti (1992), Dupont y Renzetti (1998, 2001), Reynaud (2003), Garcia y Reynaud (2004), Dachraoui y Harchaoui (2004), Guerrero (2005), Feres y Reynaud (2005), Bottasso y Conti (2009) y Ku y Yoo (2012).

La especificación de dicha función de costes a largo plazo viene dada por la siguiente expresión:

$$\ln G = \alpha + \alpha_Y \ln Y + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \alpha_{YY} \ln Y^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} \ln p_i \ln p_j + \sum_{i=1}^4 \alpha_{Yi} \ln Y \ln p_i \quad (i, j = K, L, A \text{ y } S) \quad (1)$$

donde K es capital, L es trabajo, A es agua, S es suministros, G es el coste total de la producción, Y es el valor de la producción y  $p$  es los precios de los distintos factores productivos.

En la función de costes de largo plazo definida en (1) todos los factores de producción son variables. En consecuencia, como se argumenta en Al-Mutairi y Burney (2002), está implícito el supuesto de que las empresas en cuestión se encuentran en una posición de equilibrio estático, lo que asegura una combinación óptima de factores, en el sentido de que minimiza el coste de producción. Además, en el equilibrio, los precios relativos de los factores son iguales a sus productividades marginales.

Sin embargo, en el corto plazo es cuestionable el carácter variable de todos los factores de producción. En consecuencia, parece conveniente definir una función de costes alternativa para el análisis del comportamiento a corto plazo. En este sentido, Al-Mutairi y Burney (2002) cuestionan la naturaleza variable del capital en algunos sectores, dado que se determina de acuerdo a la predicción de demanda de largo plazo, y proponen su consideración como factor cuasi-fijo. Para el caso del agua, Dupont y Renzetti (2001) contrastan si el agua captada por la industria manufacturera canadiense tiene un carácter variable o cuasi-fijo en la función de producción, obteniendo evidencia de esto último.

En esta línea, seguidamente discutimos el tratamiento que corresponde darle al factor agua en los subsectores de HOTELES, BARES-CAFÉS y RESTAURANTES en el análisis de la función de costes de corto plazo.

La interpretación más inmediata es que el agua es un factor de naturaleza variable en la función de producción. Sin embargo y en el corto plazo, su consumo escapa, en gran medida, al control de la empresa. De hecho depende fundamentalmente de las características de las instalaciones, modificables a largo plazo, y del comportamiento de los usuarios, que la empresa puede difícilmente controlar. Por estas razones, entendemos que el agua, en el corto plazo, puede considerarse un factor cuasi-fijo en la tecnología productiva del sector de HOSTELERÍA. Esta misma argumentación nos lleva a cuestionar la naturaleza variable del factor capital, difícilmente ajustable en el corto plazo.

Si otorgamos un tratamiento como factor cuasi-fijo sólo al capital (y el factor agua lo mantenemos variable), la función de costes de corto plazo vendría definida mediante la siguiente expresión:

$$\ln GV = \alpha + \alpha_Y \ln Y + \alpha_K \ln Q_K + \sum_{i=1}^3 \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \alpha_{YY} \ln Y^2 + \frac{1}{2} \alpha_{KK} \ln Q_K^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} \ln p_i \ln p_j + \alpha_{YK} \ln Y \ln Q_K + \sum_{i=1}^3 \alpha_{Yi} \ln Y \ln p_i + \sum_{i=1}^3 \alpha_{Ki} \ln Q_K \ln p_i \quad (i, j = A, L \text{ y } S) \quad (2)$$

donde GV se refiere a la suma de todos los gastos considerados como variables: trabajo (L), agua (A) y suministros (S);  $Q_K$  representa la cantidad del factor capital.

Si otorgamos un tratamiento como factor cuasi-fijo sólo al agua (y el factor capital lo mantenemos variable), la función de costes de corto plazo vendría definida mediante la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \ln GV' = & \alpha + \alpha_Y \ln Y + \alpha_A \ln Q_A + \sum_{i=1}^3 \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \alpha_{YY} \ln Y^2 + \frac{1}{2} \alpha_{AA} \ln Q_A^2 \\ & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} \ln p_i \ln p_j + \alpha_{YA} \ln Y \ln Q_A + \sum_{i=1}^3 \alpha_{Yi} \ln Y \ln p_i + \sum_{i=1}^3 \alpha_{Ai} \ln Q_A \ln p_i \end{aligned}$$

(i,j = K, L y S) (3)

donde  $GV'$  se refiere a la suma de todos los gastos considerados como variables: trabajo (L), capital (K) y suministros (S);  $Q_A$  representa la cantidad consumida de agua.

Finalmente, en el caso de que ambos inputs (agua y capital) debieran ser considerados como cuasi-fijos, la función de costes de corto plazo quedaría definida a partir de la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \ln GV'' = & \alpha + \alpha_Y \ln Y + \alpha_K \ln Q_K + \alpha_A \ln Q_A + \sum_{i=1}^2 \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \alpha_{YY} \ln Y^2 \\ & + \frac{1}{2} \alpha_{KK} \ln Q_K^2 + \frac{1}{2} \alpha_{AA} \ln Q_A^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \alpha_{ij} \ln p_i \ln p_j + \alpha_{YK} \ln Y \ln Q_K \\ & + \alpha_{YA} \ln Y \ln Q_A + \sum_{i=1}^2 \alpha_{Yi} \ln Y \ln p_i + \alpha_{KA} \ln Q_K \ln Q_A + \sum_{i=1}^2 \alpha_{Ki} \ln Q_K \ln p_i + \sum_{i=1}^2 \alpha_{Ai} \ln Q_A \ln p_i \end{aligned}$$

(i,j = L y S) (4)

donde  $GV''$  se refiere a la suma de los gastos variables: trabajo (L) y suministros (S).

Las ecuaciones de coste (1), (2), (3) y (4) pueden estimarse directamente porque disponemos de toda la información necesaria. Sin embargo, es posible ganar en eficiencia estimando también las ecuaciones de demanda de factores minimizadoras de costes. Así, derivando logarítmicamente las anteriores funciones de costes con respecto a los precios, y utilizando el lemma de Shepard, se obtienen, para las funciones (1), (2), (3) y (4), las siguientes ecuaciones de participación de coste de factores, minimizadoras de coste:

$$\frac{\partial \ln G}{\partial \ln p_i} = w_i = \alpha_i + \alpha_{Yi} \ln Y + \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} \ln p_j \quad (i,j = K, L, A y S) \quad (5)$$

$$\frac{\partial \ln GV}{\partial \ln p_i} = w_i = \alpha_i + \alpha_{Yi} \ln Y + \alpha_{Ki} \ln Q_K + \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} \ln p_j \quad (i,j = A, L y S) \quad (6)$$

$$\frac{\partial \ln GV'}{\partial \ln p_i} = w_i = \alpha_i + \alpha_{Yi} \ln Y + \alpha_{Ai} \ln Q_A + \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} \ln p_j \quad (i,j = K, L y S) \quad (7)$$

$$\frac{\partial \ln GV''}{\partial \ln p_i} = w_i = \alpha_i + \alpha_{Yi} \ln Y + \alpha_{Ki} \ln Q_K + \alpha_{Ai} \ln Q_A + \sum_{j=1}^2 \alpha_{ij} \ln p_j \quad (i,j = L y S) \quad (8)$$

donde  $w_i$  representa la participación del coste del factor i en el gasto variable total de producción.

Las funciones de costes de (1) a (4) estarán bien especificadas si aseguran simetría en precios y, en el caso de (1), son homogéneas de grado uno en precios y producción; en el caso de la función de (2), deben ser homogéneas en precios, producción y capital; en precios, producción y agua para la función 3, y en precios, producción, agua y capital en (4). Todo ello resulta en las siguientes restricciones sobre los parámetros estimados:

i) Para el caso de las ecuaciones de largo plazo (1) y (5):

$$\begin{aligned} \alpha_{ij} &= \alpha_{ji} \quad i \neq j \\ \sum_{i=1}^4 \alpha_i &= 1; \sum_{i=1}^4 \alpha_{Yi} = 0; \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} = 0; \sum_{i=1}^4 \alpha_{ij} = 0 \end{aligned} \quad (i,j = K, L, A y S) \quad (9)$$

ii) Para el caso de las ecuaciones de corto plazo (2) y (6):

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji} \quad i \neq j$$

$$\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1; \sum_{i=1}^3 \alpha_{Yi} = 0; \sum_{i=1}^3 \alpha_{Ki} = 0; \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} = 0; \sum_{i=1}^3 \alpha_{ij} = 0 \quad (i,j = A, L \text{ y } S) \quad (10)$$

iii) Para el caso de las ecuaciones de corto plazo (3) y (7):

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji} \quad i \neq j$$

$$\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1; \sum_{i=1}^3 \alpha_{Yi} = 0; \sum_{i=1}^3 \alpha_{Ai} = 0; \sum_{j=1}^3 \alpha_{ij} = 0; \sum_{i=1}^3 \alpha_{ij} = 0 \quad (i,j = K, L \text{ y } S) \quad (11)$$

iv) Para el caso de las ecuaciones de corto plazo (4) y (8):

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji} \quad i \neq j$$

$$\sum_{i=1}^2 \alpha_i = 1; \sum_{i=1}^2 \alpha_{Yi} = 0; \sum_{i=1}^2 \alpha_{Ki} = 0; \sum_{i=1}^2 \alpha_{Ai} = 0; \sum_{j=1}^2 \alpha_{ij} = 0; \sum_{i=1}^2 \alpha_{ij} = 0 \quad (i,j = L \text{ y } S) \quad (12)$$

Sea cual sea el caso contemplado (largo o corto plazo y unos u otros factores cuasi-fijos), no existe consenso acerca de si debe estimarse individualmente la función de costes y/o las ecuaciones de participación de gasto. Otra opción, que nosotros seguiremos, es estimar conjuntamente ambas funciones (Guilkey y Lovell, 1980).

De cualquier forma, a partir de los parámetros estimados puede obtenerse información valiosa acerca de la estructura de costes del sector objeto de análisis. En particular, para el caso de los factores productivos de naturaleza fija o cuasi-fija, puede calcularse el precio sombra de los mismos, así como su respectiva elasticidad de sustitución con respecto a los factores variables.

Así, por ejemplo, a partir de la función (4) puede derivarse el precio sombra del capital como  $\frac{\partial GV''}{\partial Q_K} = Z_K$  y, análogamente, el precio sombra del agua como  $\frac{\partial GV''}{\partial Q_A} = Z_A$ . Por otra parte, también pueden obtenerse las elasticidades de sustitución (que denotaremos  $\sigma$ ) entre el consumo de agua ( $Q_A$ ) y el resto de inputs variables ( $v = L, S$ ), por un lado, y entre el consumo de capital ( $Q_K$ ) y dichos inputs variables, por el otro, utilizando las siguientes expresiones:

$$\sigma_{A,v} = \frac{\partial \ln GV''}{\partial \ln Q_A} + \frac{\frac{\partial^2 \ln GV''}{\partial \ln Q_A \partial \ln p_s}}{\frac{\partial \ln GV''}{\partial \ln p_s}}; \quad \sigma_{K,v} = \frac{\partial \ln GV''}{\partial \ln Q_K} + \frac{\frac{\partial^2 \ln GV''}{\partial \ln Q_K \partial \ln p_s}}{\frac{\partial \ln GV''}{\partial \ln p_s}} \quad (13)$$

Finalmente, en relación a los inputs variables, pueden calcularse las correspondientes elasticidades de sustitución ( $\sigma$ ) y las elasticidades precio (que denotaremos  $\eta$ ), tanto directas como cruzadas. La relación entre ellas es sencilla y viene dada por las siguientes expresiones:

Elasticidades cruzadas

Elasticidades directas

$$\sigma_{ij} = (\alpha_{ij} + w_i w_j) / w_i w_j \quad \text{siendo} \quad \sigma_{ji} = \sigma_{ij} \quad \sigma_{ii} = (\alpha_{ii} + w_i^2 - w_i) / w_i^2$$

$$\eta_{ij} = \sigma_{ij} w_j \quad \eta_{ii} = \sigma_{ii} w_i \quad (14)$$

Las elasticidades cruzadas, precio o de sustitución, suministran el mismo tipo de información: signo positivo (negativo) implica que los inputs correspondientes  $i$  y  $j$  son sustitutivos (complementarios). En realidad, como se deduce de (14) las elasticidades de sustitución cruzadas pueden considerarse como elasticidades precio cruzadas normalizadas, y son simétricas. En este trabajo, con objeto de homogeneizar el tratamiento dado a la relación entre los diversos inputs (variables o fijos), procederemos a referirnos, en el caso cruzado, a las elasticidades de sustitución ( $\sigma_{ij}$ ). Finalmente, en el caso de los inputs variables, nos referiremos a la elasticidad precio directa,  $\eta_{ii}$ .

#### 4. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS FUNCIONES DE COSTES

Como se ha indicado con anterioridad, asumiremos que en el largo plazo todos los factores de producción son variables. Sin embargo, dicho supuesto es más cuestionable en el corto plazo. En este

sentido, empezaremos determinando la naturaleza variable o fija de los inputs agua y capital en la función de producción de corto plazo de los subsectores de HOTELES, BARES-CAFÉS y RESTAURANTES en Zaragoza, lo que equivale a elegir entre las distintas funciones de coste planteadas.

Teniendo en cuenta la naturaleza panel de los datos disponibles, debemos decidir, en primer lugar, el tipo de especificación panel que corresponde a las distintas funciones de costes. El primer paso consiste en contrastar la conveniencia del tratamiento panel de los datos y, en caso afirmativo, procederemos a determinar la naturaleza fija o aleatoria de la heterogeneidad inobservable de los datos (Hsiao, 2003).

Si denotamos por  $i$  las unidades de corte transversal ( $i=1,2,\dots,N$ ) y por  $t$  los periodos de tiempo ( $t=1995, 1996,\dots, 2006$ ), podemos expresar las funciones de costes (1) a (4), utilizando notación matricial, en un modelo tipo *pool*, como:

$$\left. \begin{aligned} y_t &= x_t \beta + \eta_t \\ \eta_t &\sim N[0, \sigma_\eta^2 I_N] \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

$$\text{con } y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \\ \vdots \\ y_{Nt} \end{bmatrix}; x_t = \begin{bmatrix} 1 & x_{21t} & \cdots & x_{k1t} \\ 1 & x_{22t} & \cdots & x_{k2t} \\ 1 & x_{23t} & \cdots & x_{k3t} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1 & x_{2Nt} & \cdots & x_{kNt} \end{bmatrix}; \beta = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

Como es evidente en (15), el modelo *pool* impone la restricción de homogeneidad sobre todos los parámetros de posición, lo que supone ignorar la naturaleza panel de los datos. La consideración explícita de la heterogeneidad individual puede lograrse mediante un modelo de efectos fijos en una dirección:

$$\left. \begin{aligned} y_t &= x_t \beta + \eta_t \\ \eta_t &\sim N[0, \sigma_\eta^2 I_N] \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

$$\text{con } \beta = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k]'$$

o con un modelo de efectos aleatorios:

$$\left. \begin{aligned} y_t &= x_t \beta + \mu + \eta_t \\ \eta_t &\sim N[0, \sigma_\eta^2 I_N]; \mu \sim N[0, \sigma_\mu^2 I_N] \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

$$\text{con } \mu = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N]'; \beta = [\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k]'$$

El objetivo del vector  $\mu = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N]'$  es poder controlar los efectos de las variables relevantes omitidas que generan diferencias entre las unidades de sección cruzada<sup>4</sup>. El tratamiento de estos términos no observables como aleatorios o no es la diferencia fundamental entre los modelos (16) y (17). El test de Hausman (1978), junto con la correlación existente entre los términos de heterogeneidad, captados en  $\mu$  y los regresores del modelo serán determinantes para seleccionar entre ambos. En concreto, el rechazo de la hipótesis nula del test de Hausman nos aporta evidencia acerca de la correlación entre las variables indicadas; la consecuencia debería ser rechazar el modelo de efectos aleatorios frente al modelo de efectos fijos.

Los resultados de los respectivos contrastes de especificación aplicados a las funciones de costes (1), (2), (3) y (4), y referidos al agregado de los datos, aparecen en la Tabla 2. Parece claro que las cuatro funciones de costes deberían tratarse con un modelo de efectos fijos en el corte transversal (expresión 16).

<sup>4</sup> En este caso, consideramos que uno de los efectos captados por el vector  $\mu$  es el efecto de los precios de los suministros diferentes del agua, de los que carecíamos de información.

**Tabla 2. Análisis de especificación de las funciones de producción para el sector de hostelería**

	<b>Función de costes (1): Todos factores variables</b>	<b>Función de costes (2): Factor capital cuasi-fijo</b>	<b>Función de costes (3): Factor agua cuasi-fijo</b>	<b>Función de costes (4): Factores agua y capital cuasi-fijos</b>
<b>Contraste de Breusch-Pagan</b> H <sub>0</sub> : Modelo Pool H <sub>1</sub> : Efectos Aleatorios	342,98 (0,00)	332,29 (0,00)	284,05 (0,00)	305,69 (0,00)
<b>Contraste de homogeneidad:</b> H <sub>0</sub> : Modelo Pool H <sub>1</sub> : Efectos Fijos	6,23 (0,00)	4,77 (0,00)	5,84 (0,00)	4,92 (0,00)
<b>Contraste de Hausman:</b> H <sub>0</sub> : Efectos Aleatorios H <sub>1</sub> : Efectos Fijos	809,76 (0,00)	269,32 (0,00)	353,78 (0,00)	255,83 (0,00)

Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores

Estos efectos fijos pueden extenderse también a la vertiente temporal, en un modelo de efectos fijos en ambas dimensiones, transversal y temporal:

$$\left. \begin{aligned} y_t &= x_t\beta + \eta_t \\ \eta_t &\sim N[0, \sigma_\eta^2 I_N] \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

$$\text{con } \beta = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_T, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k]'$$

donde con  $\lambda_t$  se incorpora el efecto de aquellas variables inobservadas que varían en el tiempo y son comunes para todas las empresas de la muestra. Los resultados obtenidos se resumen en los contrastes de homogeneidad, tipo F, de la Tabla 3. Los efectos fijos temporales,  $\lambda_t$ , sólo son significativos en el caso de las funciones de costes de corto plazo (3) y (4).

**Tabla 3. Modelo de efectos fijos para el sector de hostelería: una dirección versus dos direcciones**

<b>Contraste F de significatividad de los efectos temporales</b>	<b>Función de costes (1): Todos factores variables</b>	<b>Función de costes (2): Factor capital cuasi-fijo</b>	<b>Función de costes (3): Factor agua cuasi-fijo</b>	<b>Función de costes (4): Factores agua y capital cuasi-fijo</b>
H <sub>0</sub> : Efectos inobservables sólo en sección cruzada H <sub>1</sub> : Efectos inobservables en sección cruzada y en temporal	1,53 (0,116)	1,63 (0,085)	2,21 (0,012)	2,21 (0,012)

Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores

El siguiente paso debe ser seleccionar cuál de las cuatro funciones de costes se ajusta mejor al comportamiento de los subsectores en el corto plazo. En otras palabras, determinar la naturaleza variable o cuasi-fija de los inputs capital y/o agua. La discusión se plantea como un proceso de selección entre pares de modelos no anidados. Siguiendo a Dupont y Renzetti (2001), utilizaremos el contraste J, utilizando el t-ratio como medida de decisión. Los resultados se muestran en la Tabla 4. En el caso del factor capital, debemos elegir entre las funciones de costes (1) y (2), usando dos ecuaciones artificiales ampliadas.

Primero, la función de producción (1) se amplía utilizando como regresor adicional el valor estimado  $\ln GV$ ; a continuación, la función de producción (2) se amplía utilizando como regresor adicional el valor estimado  $\ln G$ . En este caso, el contraste es concluyente dado que sólo el regresor 'artificial' es significativo en la ecuación ampliada (1), pero no en la ecuación ampliada (2). En consecuencia, podemos concluir que el factor capital es cuasi-fijo. El contraste no es concluyente para el caso del factor agua, dado que el regresor artificial es significativo en ambas ecuaciones. Finalmente, si tomamos conjuntamente ambos factores de producción, el contraste J ratifica la naturaleza cuasi-fija del capital y del agua.

La Tabla 4 muestra el estadístico t (t-ratio) obtenido en las respectivas ecuaciones ampliadas para el conjunto de empresas. Examinando estos resultados, la evidencia es clara a favor de la naturaleza cuasi-

fija del factor capital. El contraste no es concluyente para el caso del factor agua. Si tomamos conjuntamente ambos factores de producción, el contraste J ratifica la naturaleza cuasi fija del capital y del agua.

**Tabla 4. Selección de la naturaleza fija o cuasi fija de los inputs capital y agua para el sector de hostelería**

Contraste J	Ecuación 1 ampliada	Ecuación 2, 3 o 4 ampliadas	Conclusión
	t-ratio (p-valor)	t-ratio (p-valor)	
Capital: input cuasi fijo vs variable	3,52 (0,00)	1,05 (0,292)	Capital cuasi fijo
Agua: input cuasi fijo vs variable	4,92 (0,000)	3,09 (0,002)	No Conclusivo
Capital y agua: input cuasi fijo vs variable	5,93 (0,00)	1,85 (0,065)	Capital y agua cuasi fijos

Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores

De acuerdo a estos resultados, procedemos al análisis del comportamiento a corto plazo de los subsectores analizados a partir de la estimación conjunta de las expresiones (4) y (8), utilizando un modelo de panel de efectos fijos. Los principales resultados aparecen en la Tabla 5. En general, todos los parámetros tienen el signo esperado y son estadísticamente significativos.

**Tabla 5. Parámetros estimados para el análisis del comportamiento a corto plazo del sector de hostelería**

	Función de costes (4): Agua y capital factores cuasi-fijos	Ecuación de participación del trabajo, según (8)
Variable endógena	$\ln GV''$	$W_L$
Variables explicativas		
$\ln Y$	-0,792 (0,001)	-0,009 (0,000)
$\ln Y^2$	0,156 (0,000)	
$\ln Q_K$	0,115 (0,197)	-0,000 (0,003)
$\ln Q_K^2$	0,013 (0,154)	
$\ln Q_A$	0,075 (0,005)	-0,000 (0,893)
$\ln Q_A^2$	-0,003 (0,55)	
$\ln p_L$	-0,282 (0,000)	0,073 (0,000)
$\ln p_L \ln p_L$	0,073 (0,000)	
$\ln Y \ln p_L$	-0,009 (0,000)	
$\ln Q_A \ln p_L$	-0,000 (0,893)	
$\ln Q_K \ln p_L$	-0,000 (0,003)	
$\ln Y \ln Q_A$	- 0,006 (0,007)	
$\ln Y \ln Q_K$	-0,0199 (0,000)	
$\ln Q_A \ln Q_K$	0,0032 (0,269)	

$\alpha$	0,156 (0,099)	-0,282 (0,000)
----------	---------------	----------------

Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores

Por otra parte, el comportamiento a largo plazo se derivará de los resultados de la estimación conjunta de las expresiones (1) y (5) utilizando, de acuerdo con los resultados reflejados en la Tabla 3, un modelo de panel de efectos fijos. Los principales resultados aparecen en la Tabla 6. De forma análoga, los parámetros tienen el signo esperado y, casi con carácter general, son estadísticamente significativos.

**Tabla 6. Parámetros estimados para el análisis del comportamiento a largo plazo del sector de hostelería**

	<b>Función de costes (1): todos inputs variables</b>	<b>Ecuación de participación del capital, según (5)</b>	<b>Ecuación de participación del trabajo, según (5)</b>	<b>Ecuación de participación del agua, según (5)</b>
V, endógena:	$\ln G$	$w_K$	$w_L$	$w_A$
Variables explicativas:				
$\ln Y$	-1,0069 (0,000)	-0,0060 (0,000)	0,0015 (0,489)	-0,0003 (0,084)
$\ln Y^2$	0,1406 (0,000)			
$\ln p_K$	0,2134 (0,000)	0,0039 (0,001)	-0,0083 (0,000)	-0,0004 (0,006)
$\ln p_L$	-0,5176 (0,000)	-0,0083 (0,000)	0,0833 (0,000)	-0,0008 (0,039)
$\ln p_A$	0,0161 (0,000)	-0,0004 (0,006)	-0,0008 (0,039)	0,0012 (0,000)
$\ln p_K \ln p_K$	0,0039 (0,001)			
$\ln p_K \ln p_L$	-0,0083 (0,000)			
$\ln p_K \ln p_A$	-0,0004 (0,006)			
$\ln p_L \ln p_L$	0,0833 (0,000)			
$\ln p_L \ln p_A$	-0,0008 (0,039)			
$\ln p_A \ln p_A$	0,0012 (0,000)			
$\ln Y \ln p_K$	-0,0060 (0,000)			
$\ln Y \ln p_L$	0,0015 (0,489)			
$\ln Y \ln p_A$	-0,0003 (0,084)			
$\alpha$	0,0596 (0,000)	0,2134 (0,000)	-0,5176 (0,000)	0,0161 (0,000)

Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores

## 5. RESULTADOS: PRECIOS SOMBRA Y ELASTICIDADES

A partir de los parámetros estimados para el modelo en el corto plazo (ya presentados en la Tabla 5), podemos calcular los precios sombra de los factores cuasi-fijos agua y capital, las elasticidades de sustitución a corto plazo de ambos con respecto al trabajo, así como la elasticidad de sustitución entre los dos factores variables y las elasticidades precio directas a corto plazo entre ambos. Los resultados de la Tabla 7 corresponden al agregado de la muestra y al detalle para los tres subsectores analizados.



**Tabla 7. Precios sombra de los factores cuasi-fijos, elasticidades de sustitución y elasticidades de la demanda de los factores variables a corto plazo (c/p)**

	Agregado	Hoteles	Restaurantes	Bares-Cafés
Precio sombra del agua (€/m <sup>3</sup> )	9,925	4,589	11,536	11,870
Precio sombra del capital (€/unidad de capital)	0,062	0,030	0,088	0,072
Elast, sustitución c/p agua y trabajo ( $\sigma_{AL}$ )	0,017	0,014	0,014	0,020
Elast, sustitución c/p capital y trabajo ( $\sigma_{KL}$ )	0,035	0,043	0,025	0,037
Elast, sustitución c/p trabajo y suministros ( $\sigma_{LS}$ )	0,609	0,632	0,613	0,598
Elasticidad demanda c/p trabajo ( $\eta_{LL}$ )	-0,413	-0,400	-0,412	-0,415
Elasticidad demanda c/p suministros ( $\eta_{SS}$ )	-0,196	-0,231	-0,201	-0,182

Los resultados obtenidos para el precio sombra del agua indican que la cantidad que las empresas estarían dispuestas a pagar por un incremento unitario en el consumo de este factor es claramente superior al precio que efectivamente pagan por él (9,93 €/m<sup>3</sup> frente a 1,95 €/m<sup>3</sup>). Esta constatación está en línea con los resultados obtenidos en la literatura sobre precios sombra del agua en la industria y/o en los servicios (Gibbons, 1986; Frederick et al., 1996; Wang y Lall, 2002; Renzetti y Dupont, 2003; Cruz et al., 2003; Dachraoui y Harchaoui, 2004; Kumar, 2006; He et al., 2007; Liu et al., 2009; Ku y Yoo, 2012). El precio sombra obtenido es muy similar en los subsectores de RESTAURANTES y de BARES-CAFÉS (11,54 €/m<sup>3</sup> y 11,87 €/m<sup>3</sup>, respectivamente), pero es muy inferior en el subsector de HOTELES (4,59 €/m<sup>3</sup>), lo que también está en línea con lo observado en la literatura sobre la existencia de importantes diferencias entre los precios sombra de distintas ramas de actividad, tal y como se expuso en la Introducción. Esta diferencia puede atribuirse al distinto grado de control sobre el uso de agua que pueden ejercer los empresarios en cada subsector, de tal modo que un menor control –como sucede en los HOTELES– parece implicar un precio sombra más bajo.

Por otra parte, los valores del precio sombra del factor capital son siempre inferiores a los observados en la realidad, recogidos en la Tabla 1. Estos resultados sugieren una situación común a los tres subsectores caracterizada por una excesiva dotación de capital.

El análisis de las elasticidades a corto plazo muestra, como era previsible en el caso de los factores cuasi-fijos, que el grado de sustituibilidad entre los factores agua-trabajo y capital-trabajo es muy reducido, siendo ligeramente inferior en el caso del agua, aunque varía entre los tres subsectores. En contraste, el grado de sustituibilidad de los factores de producción variables (trabajo y suministros) es elevado, no apreciándose diferencias significativas entre los tres subsectores. La demanda de los factores variables es normal e inelástica en el corto plazo, aunque la respuesta del trabajo ante cambios en el nivel de precios es más intensa que la de los suministros.

Las estimaciones del modelo formulado para analizar el comportamiento a largo plazo nos permite calcular las elasticidades de la demanda de factores, así como las elasticidades cruzadas entre ellos. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

La demanda de todos los factores es normal e inelástica. El capital es el factor productivo que responde con mayor intensidad ante cambios en su propio precio (en el agregado, presenta una elasticidad de -0,875), seguido de cerca por el factor agua (-0,641, en el agregado). En el otro extremo se sitúan los factores trabajo y suministros (-0,422 y -0,258, respectivamente, en el agregado). Las elasticidades de la demanda obtenidas para los distintos subsectores son muy similares, de modo que solo cabe destacar la mayor respuesta de los factores agua y suministros en el caso de los HOTELES.

**Tabla 8. Elasticidades de la demanda y elasticidades de sustitución a largo plazo (l/p)**

	Agregado	Hoteles	Restaurantes	Bares-Cafés
Elasticidad demanda l/p del capital ( $\eta_{KK}$ )	-0,875	-0,875	-0,866	-0,876
Elasticidad demanda l/p del trabajo ( $\eta_{LL}$ )	-0,422	-0,417	-0,421	-0,423
Elasticidad demanda l/p del agua ( $\eta_{AA}$ )	-0,641	-0,796	-0,569	-0,623
Elasticidad demanda l/p de los suministros ( $\eta_{SS}$ )	-0,258	-0,304	-0,255	-0,249
Elast, sustitución l/p entre capital y trabajo ( $\sigma_{KL}$ )	0,492	0,655	0,369	0,515
Elast, sustitución l/p entre capital y agua ( $\sigma_{KA}$ )	-1,215	0,080	-2,428	-1,103
Elast, sustitución l/p entre capital y suministros ( $\sigma_{KS}$ )	1,141	1,116	1,181	1,126
Elast, sustitución l/p entre trabajo y agua ( $\sigma_{LA}$ )	0,199	0,596	0,066	0,110
Elast, sustitución l/p entre trabajo y suministros ( $\sigma_{LS}$ )	0,612	0,613	0,627	0,596
Elast, sustitución l/p entre agua y suministros ( $\sigma_{AS}$ )	1,009	1,005	1,011	1,009

Si se comparan estas elasticidades con las obtenidas en la literatura referida a la industria y/o los servicios, se comprueba que nuestros resultados se ubican en la parte superior del intervalo de valores obtenidos por los trabajos que proporcionan resultados detallados por ramas de actividad (expuestos en la Introducción). En tanto que si la comparación se hace con los valores obtenidos en los trabajos que no ofrecen detalle por ramas de actividad, nuestros resultados quedan en una posición intermedia entre los que obtienen elasticidades más elevadas (Dupont y Renzetti, 2001; Feres y Reynaud, 2005) y los que obtienen elasticidades más bajas (De Rooy, 1974; Arbués et al., 2010; Feres et al., 2012).

Finalmente, a partir de las elasticidades de sustitución entre factores se obtiene que todos los factores productivos son sustitutivos a largo plazo, con la excepción de capital y agua en el agregado (-1,22) y en el caso de RESTAURANTES (-2,43) y BARES-CAFÉS (-1,10). Los mayores niveles de sustituibilidad tienen lugar con los suministros. Así, en relación a este factor y para el agregado de empresas, el capital presenta la mayor elasticidad (1,14), seguida por el factor agua (1,01) y el factor trabajo (0,61); además, los valores son muy similares para los tres subsectores analizados. Las siguientes relaciones de sustituibilidad en importancia tienen lugar entre los factores capital y trabajo (0,49), por un lado, y entre los factores agua y trabajo (0,20), por el otro. No obstante, en ambos casos los HOTELES presentan el mayor grado de sustituibilidad y los RESTAURANTES el menor.

La relación entre los factores agua y trabajo obtenida en el presente trabajo (sustituibilidad) está en línea con la obtenida mayoritariamente en la literatura previa. La relación entre los factores agua y capital (complementariedad) no coincide con la mayoría de la literatura; y la relación entre el agua y los suministros (sustituibilidad), que incluye materiales, energía y servicios diversos, está en línea con la mayoría si se atiende a la energía y se aparta si se atiende a los materiales.

La sustituibilidad entre el agua y los suministros en el sector de HOSTELERÍA es probable que se deba a la posibilidad que tienen las empresas de externalizar parte de su actividad productiva consumidora de agua mediante la contratación de servicios, como la preparación de comida y el lavado ropa, y de sustituir agua por energía en determinados procesos, como el lavado de vajilla o la refrigeración. La complementariedad entre el agua y el capital, resulta más difícil de explicar, ya que contradice los resultados de los estudios que han medido directamente el impacto de la introducción de innovaciones técnicas en los equipamientos consumidores de agua del sector servicios (Environmental Agency, 2004; Hamele y Eckardt, 2006; Oduro-Kwarteng *et al.*, 2009), los cuales establecen una relación directa entre nuevas inversiones en este ámbito y reducción del consumo de agua. Sin embargo, algunos de esos estudios (Meade y González-Morel, 1999; Kats, 2006; Barberán *et al.*, 2013) constatan que el diferencial de coste de los equipamientos relacionados con el uso del agua, para distintos grados de eficiencia en el uso de este recurso, es muy reducido. En este caso, la introducción de tecnologías ahorradoras de agua no tendría su reflejo en un incremento significativo de los gastos de capital y, por tanto, la elasticidad de sustitución vendría determinada por los demás componentes del capital físico de las empresas, en particular

los asociados a la categoría del establecimiento y al confort de los clientes, lo que permitiría explicar los resultados obtenidos.

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

El análisis del tratamiento que debe darse al factor agua en la función de costes de corto plazo del sector de HOSTELERÍA ha obtenido evidencia a favor de la naturaleza cuasi-fija de los factores capital y agua, lo que resulta coherente con nuestra intuición sobre que el consumo de agua escapa en gran medida al control de la empresa en el corto plazo. Este resultado nos ha permitido establecer dos escenarios de análisis, uno de corto plazo y otro de largo plazo, y obtener una amplia información sobre las características de la demanda de agua en este sector, de gran utilidad para los responsables de la política de precios del agua, de acuerdo a nuestro objetivo inicial.

Los valores obtenidos para el precio sombra del agua en el escenario de corto plazo, indican que el valor del producto marginal de este factor productivo en las empresas del sector de HOSTELERÍA es claramente superior al precio medio que pagan. Aunque se han encontrado diferencias en el precio sombra de los subsectores de HOTELES, RESTAURANTES y BARES-CAFÉS, los tres están en condiciones de afrontar incrementos sustanciales de los vigentes precios del agua sin que se vea comprometida su viabilidad económica. Ello proporciona un considerable margen de maniobra a los reguladores para aplicar políticas de precios dirigidas a favorecer la conservación del recurso o, en su caso, la recuperación plena de los costes de prestación del servicio de suministro de agua.

En el escenario de largo plazo, suponiendo todos los factores variables, se obtiene que la demanda de agua en el sector de HOSTELERÍA es inelástica. Sin embargo, el valor de la elasticidad es suficientemente elevado (-0,64) como para permitir a los reguladores el uso de la política de precios como instrumento de gestión de la demanda para favorecer la conservación del recurso. Así, el incremento de precios permitiría invertir la tendencia, observada en el periodo de estudio, a un uso cada vez más intensivo del agua en el sector y favorecería la sostenibilidad de su desarrollo. Además, dado que la elasticidad es inferior a la unidad, la consecución del objetivo de conservación del recurso no resulta incompatible con el logro del objetivo de incremento de los ingresos para alcanzar la recuperación plena de los costes de prestación del servicio de suministro de agua.

Las elasticidades de sustitución a largo plazo que se han obtenido permiten caracterizar a los suministros y al trabajo como factores sustitutivos del agua, y al capital como factor complementario. Lo cual implica que el incremento del precio de los suministros (energía, alimentos, servicios de limpieza, etc.) y, en menor medida, el trabajo contribuye al incremento del uso de agua en el sector de HOSTELERÍA; en tanto que el incremento del precio de la globalidad del capital contribuye a reducir el uso de agua. En la medida en que estas relaciones entre los mercados de los distintos factores productivos afectan a la demanda de agua, no deberían ser ignorados por los reguladores.

Con todo ello, creemos que este trabajo hace una aportación relevante al conocimiento de la demanda de agua en un sector productivo tan importante como el de HOSTELERÍA en cuanto al uso de este recurso. Pensamos que los resultados son de considerable utilidad para ampliar las posibilidades de una intervención más eficaz por parte de los reguladores en aras a la sostenibilidad del desarrollo del sector, de la preservación del recurso agua y de la suficiencia financiera de los servicios urbanos de suministro.

## REFERENCIAS

- AL-MUTAIRI, N.; BURNEY, N.A. (2002): Factor substitution, and economies of scale and utilization in Kuwait's crude oil industry. *Energy Economics*, 24, 337-354.
- ARBUÉS, F.; GARCÍA-VALIÑAS, M.A.; MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, R. (2003): Estimation of residential water demand: A state-of-the-art review. *Journal of Socio-Economics*, 32, 81-102.
- ARBUÉS, F.; GARCÍA-VALIÑAS, M.A.; VILLANÚA, I. (2010): Urban water demand for service and industrial use: The case of Zaragoza. *Water Resource Management*, 24, 4033-4048.
- BABIN, F.; WILLIS, C.; ALLEN, P. (1982): Estimation of substitution possibilities between water and other production inputs. *American Journal of Agricultural Economics*, 64 (1), 148-151.
- BARBERÁN, R.; DOMÍNGUEZ, F. (2006). Análisis y propuesta de reforma de la tasa que grava el consumo doméstico de agua. En BARBERÁN, R.; ARBUÉS, F.; DOMÍNGUEZ, F. (2006): *Consumo y gravamen del agua para usos residenciales en la ciudad de Zaragoza*, 21-102. Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Cultura.
- BARBERÁN, R.; EGEA, P.; GRACIA, P.; SALVADOR, M. (2013): Evaluation of water saving measures in hotels: A Spanish case study. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 181-191.

- BELL, D.R.; GRIFFIN, R.C. (2008): An economic investigation of urban water demand in the U.S. *Technical Report*, 331. Texas Water Resources Institute, Texas A&M University.
- BOTTASSO, A.; CONTI, M. (2009): Scale economies, technology and technical change in the water industry: Evidence from the English water only sector. *Regional Science and Urban Economics*, 39 (2), 138-147.
- CHRISTENSEN, L.R.; JORGENSON, D.W.; LAU, L.J. (1971): Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function. *Econometrica*, 39, 255-256.
- CHRISTENSEN, L.R.; JORGENSON, D.W.; LAU, L.J. (1973): Transcendental logarithmic production frontiers. *The Review of Economics and Statistics*, 55(1), 28-45.
- CRUZ, M. P.; URIBE, E.; CORONADO H., 2003. El valor de la productividad marginal del agua en la industria manufacturera colombiana. *Documento CEDE* 2003-38, Universidad de los Andes, Bogotá.
- DACHRAOUI, K.; HARCHAOUI, T.M. (2004). Water use, shadow prices and the Canadian business sector productivity performance. Economic Analysis Research Paper Series, Catalogue 11F0027 nº 026, Statistics Canada, Ottawa.
- DUPONT, D.P.; RENZETTI, S. (1998): Water use in the Canadian food processing industry. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 46, 83-92.
- DUPONT, D.P.; RENZETTI, S. (2001): The role of water in manufacturing. *Environmental and Resource Economics*, 18, 411-432.
- DE ROOY, J. (1974): Price responsiveness of the industrial demand for water. *Water Resources Research*, 10 (3), 403-406.
- ENVIRONMENT AGENCY (2004): *Savewater: The hotels water efficiency project*. Environment Agency, London.
- FÉRES, J.; REYNAUD, A. (2005): Assessing the impact of environmental regulation on industrial water use: Evidence from Brazil. *Land Economics*, 81 (3), 396-411.
- FÉRES, J.; REYNAUD, A.; THOMAS, A. (2012): Water reuse in Brazilian manufacturing firms. *Applied Economics*, 44 (11), 1417-1427.
- FREDERICK, K.D.; VANDENBERG, T.; HANSON, J. (1996): Economic values of freshwater in the United States. *Discussion Paper*, 97-03. Resources for the Future, Washington.
- FUNDACIÓN HOSTELERÍA DE ESPAÑA (2011): *Los sectores de hostelería en 2010*. <http://www.fundacionhosteleriadeespana.es/documentos/publicaciones/descargas/des-61.pdf>
- GARCÍA, S.; REYNAUD, A. (2004): Estimating the benefits of efficient water pricing in France. *Resource and Energy Economics*, 26, 1-25.
- GIBBONS, D.C. (1986): *The economic value of water*. Resources for the Future, Washington.
- GISPERT, C. DE (2004): The economic analysis of industrial water demand: A review. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 22, 15-30.
- GOPALAKRISHNAN, C.; COX, L. (2003): Water consumption by the visitor industry: The case of Hawaii. *Water Resources Development*, 19 (1), 29-35.
- GREBENSTEIN, C.; FIELD, B. (1979): Substituting for water inputs in U.S. manufacturing. *Water Resources Research*, 15 (2), 228-232.
- GUERRERO, H. (2005): *Industrial water demand in Mexico: Econometric analysis and implications for water management policy*. Doctoral dissertation, Université de Toulouse 1.
- GUILKEY, D.K.; LOVELL, K. (1980): On the flexibility of the translog approximation. *International Economic Review*, 21(1), 137-147.
- HAMELE, H.; ECKARDT, S. (2006): *Environmental initiatives by European tourism businesses. Instruments, indicators and practical examples. A contribution to the development of sustainable tourism in Europe*. ECOTRANS, IER, Saarbrücken, Germany.
- HAUSMAN, J.A. (1978): Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46, 1251-1272.
- HE, J.; CHEN, X.; SHI, Y.; LI, A. (2007): Dynamic computable general equilibrium model and sensitivity analysis for shadow price of water resource in China. *Water Resources Management*, 21, 1517-1533.
- HSIAO, C. (2003). *Analysis of panel data (2<sup>nd</sup> Edition)*. Cambridge University Press, Cambridge
- IAEST (INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA) (2010): *Estadística local: Zaragoza*. [http://bonansa.aragon.es:81/iaest/fic\\_mun/pdf/50297.pdf](http://bonansa.aragon.es:81/iaest/fic_mun/pdf/50297.pdf)
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA) (2012): *Cuenta Satélite del Turismo de España, Base 2008, Serie 2008-2011*. <http://ine.es/prensa/np757.pdf>
- KATS, G. (2006): *Greening America's schools: Cost and benefits*. Capital E. <http://www.leed.us/ShowFile.aspx?DocumentID=2908>.

- KU, S.J.; YOO, S.H. (2012): Economic Value of Water in the Korean Manufacturing Industry. *Water Resources Management*, 26, 81-88.
- KUMAR, S. (2006): Analyzing industrial water demand in India: An input distance function approach. *Water Policy*, 8(1), 15-29.
- LINZ, T.; TSEGAI, D.W. (2009): Industrial water demand analysis in the Middle Olifants sub-basin of South Africa: The case of mining. *Discussion Papers on Development Policy*, 130. Centre for Development Research (ZEF), Universität Bonn, Bonn.
- LIU, X.; CHEN, X.; WANG, S. (2009): Evaluating and predicting shadow prices of water resources in China and its nine major river basins. *Water Resources Management*, 23, 1467-1478.
- LYNNE, G.D.; LUPPOLD, W.G.; KIKER, C. (1978): Water price responsiveness of commercial establishments. *Water Resources Bulletin*, 14 (3), 719-729.
- MALLA, P.B.; GOPALAKRISHNAN, C. (1999): The economics of urban water demand: the case of industrial and commercial water use in Hawaii. *International Journal of Water Resources Development*, 15 (3), 367-374.
- MEADE, B.; GONZÁLEZ-MOREL, P. (1999): *Improving water use efficiency in Jamaican hotels and resorts through the implementation of environmental management systems*. <http://www.linkbc.ca/torc/downloads1/jaimaca%20water.pdf>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007): *El agua en la economía española: situación y perspectivas*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- MOELTNER, K.; STODDARD, S. (2004): A panel data analysis of commercial customers' water price responsiveness under block rates. *Water Resources Research*, 40 (1), doi: 10.1029/2003WR002192.
- NAUGES, C.; WHITTINGTON, D. (2010): Estimation of water demand in developing countries: An overview. *The World Bank Research Observer*, 25(2), 263-294.
- ODURO-KWARTENG, S.; NYARKO, K.B.; ODAI, S.N.; ABOAGYE-SARFO, P. (2009): Water conservation potential in educational institutions in developing countries: Case study of a university campus in Ghana. *Urban Water Journal*, 6(6), 449-455.
- OECD, 1987. *Pricing of water services*. OECD, Paris
- ONJALA, J. (2001): *Industrial water demand in Kenya: Industry behavior when tariffs are not binding*. Roskilde University, Denmark. <http://www.environmental-economics.dk/papers/waterkenya.pdf>
- RENZETTI, S. (1988): An econometric study of industrial water demands in British Columbia, Canada. *Water Resources Research*, 24 (10), 1569-1573.
- RENZETTI, S. (1992): Estimating the structure of industrial water demands: The case of Canadian manufacturing. *Land Economics*, 68 (4), 396-404.
- RENZETTI, S., ed. (2002a): *The economics of industrial water use*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- RENZETTI, S. (2002b): *The economics of water demand*. Kluwer Academic Publishers, London.
- RENZETTI, S.; DUPONT, D.P. (2003): The value of water in manufacturing. *CSERGE Working Paper ECM*, 03-03. University of East Anglia, Norwich.
- REYNAUD, A. (2003): An econometric estimation of industrial water demand in France. *Environmental and Resource Economics*, 25 (2), 213-232.
- SCHNEIDER, M.; WHITLATCH, E. (1991): User specific water demand elasticities. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 117 (1), 52-73.
- UNITED NATIONS (2000): *Millennium Declaration*. Resolution 55/2 adopted by the General Assembly, 8th plenary meeting, 8 September.
- WANG, H.; LALL, S. (2002): Valuing water for Chinese industries: A marginal productivity analysis. *Applied Economics*, 34, 759-765.
- WILLIAMS, M.; SUH, B. (1986): The demand for urban water by customer class. *Applied Economics*, 18, 1275-1289.
- WORTHINGTON, A.C. (2010): Commercial and industrial water demand estimation: Theoretical and methodological guidelines for applied economics research. *Estudios de Economía Aplicada*, 28 (2), 237-258.
- WORTHINGTON, A.C.; HOFFMAN, M. (2008): An empirical survey of residential water demand modeling. *Journal of Economic Surveys*, 22 (5), 842-871.
- WWAP (WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME) (2012): *The United Nations World Water Development Report 4: Managing water under uncertainty and risk*. UNESCO, Paris.
- ZARAGOZA CONVENTION BUREAU (2009): *Zaragoza Turismo: Informe Anual 2008*. <http://www.zaragoza.es/cont/paginas/turismo/pdf/datos08.pdf>
- ZARAGOZA CONVENTION BUREAU (2011): *Zaragoza: Dossier 2011*. <http://www.zaragozaturismo.es>

**ÁREA 6/AREA 6**

**ECONOMÍA SOCIAL, COOPERACIÓN  
Y DESARROLLO**

**SOCIAL ECONOMICS, COOPERATION  
AND DEVELOPMENT**

# EFFECTO DE FACTORES PERSONALES Y ORGANIZATIVOS SOBRE LA SATISFACCIÓN LABORAL EN ESPAÑA

**M<sup>a</sup> CARMEN SÁNCHEZ SELLERO**

Facultad de Economía y Empresa, Departamento de Economía Aplicada 2, Universidad de La Coruña  
Campus de Elviña 15071

**PEDRO SÁNCHEZ SELLERO**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Dirección y Organización de Empresas,  
Universidad de Zaragoza  
Campus Río Ebro 50018

e-mail: pedross@unizar.es

## Resumen

El objetivo de este artículo es determinar un modelo que nos permita valorar qué características influyen mayoritariamente en la satisfacción laboral de los trabajadores. Aplicaremos dicho análisis al actual mercado de trabajo español, afectado por una fuerte recesión e inestabilidad. Queremos obtener diferencias entre características inherentes al trabajo y de tipo personal, con el fin de valorar cuáles explican mejor la satisfacción en el trabajo. Para ello emplearemos datos de la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración correspondientes al año 2010, que analizamos mediante modelos lineales (ANOVA). Estos nos permiten concluir que las variables referidas al trabajo proporcionan mejores resultados para explicar la satisfacción laboral, además, todos los coeficientes son positivos. Finalmente proponemos un modelo de valoración de la satisfacción en el trabajo, a través de una regresión múltiple stepwise, obteniendo que la variable "motivación" es la que ejerce mayor influencia.

*Palabras clave:* satisfacción en el trabajo, motivación, género, edad, remuneración.

*Área Temática:* Economía Social. Cooperación y Desarrollo.

## Abstract

The aim of this paper is to determine a model which values the main features of the labour satisfaction. We applied the mentioned analysis to the current Spanish labour market, which is affected by a deep recession and instability. We want to get differences between personal and job-related features in order to find which better explain the labour satisfaction. To achieve this propose, we use data from the Quality of Labour Life Survey corresponding to the year 2010 (Ministry of Labour and Immigration, Spain) and we analyse it through the linear models (ANOVA). By means of these models we find that job-related variables explain better labour satisfaction, also, all the coefficients are positive. Finally, we propose a valuation model of the labour satisfaction, through the stepwise multiple regression. The variable with higher influence on labour satisfaction is "motivation" in this model.

*Keywords:* labour satisfaction, motivation, gender, age, remuneration.

*Thematic Area:* Social Economics. Cooperation and Development.

## 1. INTRODUCCIÓN

La satisfacción en el trabajo es un tema ampliamente estudiado por profesionales y expertos de distintas áreas de conocimiento. También se han analizado desde distintas vertientes los factores que inciden en mayor o menor medida en el grado de satisfacción con el trabajo. La satisfacción laboral está en estrecha relación con otro concepto también muy conocido que es la *centralidad en el trabajo*, es decir, la importancia que cada persona le da al trabajo en una escala formada por distintos conceptos.

En este artículo utilizaremos los microdatos de la Encuesta de condiciones de vida en el trabajo (ECVT), facilitados por el Ministerio de Trabajo e Inmigración correspondientes al año 2010 (últimos disponibles a fecha de febrero 2013), con la finalidad de explicar el grado de satisfacción con el trabajo actual a partir de varias variables independientes (personales e inherentes al trabajo). Se van probando distintos modelos que se pueden dividir en tres grupos: en un primer grupo se incluyen sólo las características personales, en un segundo grupo características de la organización, y en un tercer grupo, ambas características. El interés reside en conocer cuál de estos tipos de variables explica mejor la satisfacción laboral, para ello se utiliza la modelización lineal general (ANOVA). Una vez cumplido este objetivo, y mediante una regresión lineal múltiple stepwise y con 14 variables referidas al trabajo, se desea conocer cuáles son las que ejercen mayor influencia en la variable dependiente (estableciendo una jerarquía entre ellas), obteniendo un porcentaje de explicación del 63,4% (resultado ampliamente satisfactorio).

Aunque el concepto de satisfacción laboral es conocido y estudiado desde hace décadas, este trabajo tiene la característica de reflejar el mercado laboral español en un momento como el actual, en el que nos vemos inmersos en una fase de recesión económica que está resultando muy larga.

En el epígrafe 2 de este trabajo se repasa el concepto de satisfacción laboral, así como las variables o factores determinantes del mismo. El epígrafe 3 se dedica a los datos de partida, en este caso, la ECVT (año 2010). En el epígrafe 4 figura la metodología utilizada: modelo lineal general (ANOVA) y regresión lineal múltiple stepwise. Utilizando estas técnicas se van desarrollando distintos modelos que difieren básicamente en el tipo de variables incluidas, se añaden los comentarios pertinentes a los resultados obtenidos y la idoneidad del modelo. Y por último, el epígrafe 5 se destina a las conclusiones.

## 2. APROXIMACIONES TEÓRICAS

La satisfacción laboral incide en la actitud del trabajador en el desarrollo de sus obligaciones laborales. La idea de satisfacción surge de la comparación entre el trabajo real y las expectativas que el trabajador se había generado. El trabajador estará insatisfecho si cree que está en desventaja respecto a sus compañeros, del mismo modo que si considera que el trabajo anterior le ofrecía mejores condiciones. A mayor satisfacción laboral, mayor compromiso del trabajador en el desempeño de sus tareas, y por tanto, mayor motivación; por el contrario, si la satisfacción en el trabajo es escasa o nula, el trabajador no tendrá motivaciones y no pondrá demasiado empeño en su actividad diaria.



La **motivación laboral** son los estímulos que posee una persona que lo conducen a actuar de peor o mejor manera en el ámbito laboral. Pueden venir del trabajo o de su círculo personal (familia, amigos). Pérez Rubio (1997) desde una perspectiva histórico-sociológica, estudia diferentes planteamientos en torno a la motivación y satisfacción laboral partiendo de las orientaciones, aspiraciones y expectativas del trabajador. Caballero (2002) expone que, en base a la conducta habida como consecuencia de la satisfacción en el trabajo, las relaciones que en el ámbito laboral se llevan a cabo y el nivel motivacional hacia el mismo, se generan distintas teorías de la motivación. Describe dos teorías que han contribuido al desarrollo de los modelos de la satisfacción en el trabajo:

1) “La teoría de los dos factores” de Herzberg et al. (1959). Establece que la satisfacción e insatisfacción laboral son dos fenómenos distintos y separados entre sí. Este modelo señala que el trabajador presenta dos grupos de necesidades: unas referidas al medio ambiente físico y psicológico del trabajo (*necesidades higiénicas*) y otras referidas al contenido mismo del trabajo (*necesidades de motivación*).

2) “El modelo de los determinantes de la satisfacción en el trabajo”, propuesto por Lawler (1973) remarca la relación “expectativas-recompensas”, desde distintas facetas y aspectos del trabajo. Se basa en la teoría de la motivación de Lawler y Porter (1967). La relación entre la expectativa y la recompensa obtenida produce la satisfacción o la insatisfacción laboral. Por ello, si la recompensa obtenida por el rendimiento en el trabajo excede de la que considera adecuada o si es equiparable, el trabajador alcanza el estado de satisfacción. Si esta relación se produce en sentido inverso, se produce la insatisfacción. En esta teoría, el término *recompensa* no solo se refiere a remuneración económica, sino que incluye un amplio abanico de resultados (sea reconocimientos, ascensos, valoración de superiores, etc.)

En el trabajo por cuenta ajena, a mayor confianza del trabajador con la empresa, mayor será la implicación de éste. Así lo reflejan distintas teorías de reciprocidad basadas en la percepción que tiene el trabajador del cumplimiento por parte de la empresa de las expectativas que éste tenía al principio. Los trabajadores que consideran que se han cumplido en mayor medida las promesas hechas por la empresa son: los que presentan una mayor **centralidad del trabajo**, los que han tenido un menor número de empleos, los que tienen un trabajo acorde con su cualificación, y quienes tienen además mayores niveles de implicación en el trabajo (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, IVIE, 2007). En esta misma publicación se afirma que en cuanto a las características del empleo, los trabajadores con un contrato indefinido tienen una percepción más favorable de que las promesas realizadas fueron cumplidas. Por el contrario, quienes trabajan sin contrato, como en el empleo precario o en los trabajos familiares perciben un nivel de cumplimiento inferior. En base al tipo de empleador, quienes trabajan en la Administración o empresa pública perciben mayores niveles de cumplimiento que los que trabajan en la empresa privada.

En cuanto al concepto de *centralidad del trabajo*, y siguiendo a Alonso (2004), las áreas más importantes en la vida de las personas son: familia, pareja, amigos, trabajo, estudios, aficiones, voluntariado y religión. Para este autor, centralidad del trabajo es el orden otorgado por los individuos al trabajo. Se puede clasificar en tres niveles: centralidad alta (el trabajo es lo más importante, ocuparía el primero o

segundo lugar), centralidad media (el trabajo ocupa el tercer o cuarto puesto en importancia), y centralidad baja (el trabajo ocupa el quinto o posterior lugar).

Bória-Reverter et al. (2012) analizan los nexos de unión posibles entre salario, distintos activos intangibles y la satisfacción laboral en las organizaciones. Para estos autores, el concepto de **clima organizacional** se basa en atributos del entorno laboral. Si los empleados perciben un buen clima organizacional, sus comportamientos serán más adecuados para el logro del bienestar de la empresa. Para Cuadra-Peralta y Veloso-Besio (2010) los cimientos de un buen **clima laboral** se relacionan básicamente con el adecuado funcionamiento de la organización, y más específicamente con los siguientes indicadores: conciliación del trabajo con la vida familiar, prestaciones de tipo social, satisfacción en el puesto de trabajo y calidad directiva (liderazgo), entre otros. Robles-García et al. (2005) hablan de clima organizacional; para ellos, la satisfacción está fuertemente asociada a la valoración positiva de características propias de la organización.

Para Gamero (2005), la satisfacción en el trabajo es una variable susceptible de introducirse en los análisis económicos del mercado laboral. En la influencia de las características personales (edad, sexo, estudios) sobre la satisfacción laboral destaca el papel que juegan las expectativas laborales de las personas; cuanto menor sean las expectativas del trabajador, más probable será que se considere satisfecho. También afirma que la **estabilidad laboral** y las **posibilidades de promoción** tienen un fuerte impacto sobre la satisfacción laboral. Con respecto al estudio de los factores que explican la satisfacción laboral de los trabajadores asalariados en España, las características laborales con mayor efecto marginal sobre la probabilidad de estar muy satisfecho con el empleo actual son, por este orden, la tarea, la estabilidad del empleo, la dificultad para conciliar el ámbito laboral con el familiar, la percepción sobre la recompensa económica, y las relaciones con los jefes inmediatos. También repercute de manera considerable el entorno físico en el que se desarrolla la tarea y el desajuste con respecto a la carga de trabajo.

Gamero (2007, 2010) parte de dos hipótesis generales. Primero supone que un empleo no es sólo una combinación de salario y un número de horas de trabajo, hay otros factores relevantes. Como segunda hipótesis mantiene que los juicios de satisfacción laboral son una expresión que llama *ex-post* de la preferencia del trabajador por el empleo que ocupa actualmente respecto a otro que es “ideal”. Este empleo de referencia reúne las características de lo que el individuo considera que es un “buen” empleo para sí mismo.

Bowling (2010) se refiere a algunos estudios de comportamiento que han examinado las interacciones entre la personalidad y las actitudes laborales.

En las investigaciones de Koustelios (2001) se examinó la relación entre las **características personales** y aspectos específicos de la satisfacción laboral. Okpara (2004, 2006) demuestra que las características personales como el sexo, edad, etc. son predictoras significativas de la satisfacción en el trabajo. En el trabajo de Clark et al. (2011) se expone que, en líneas generales, la satisfacción laboral aumenta linealmente con la **edad**; sin embargo, hay argumentos y evidencias empíricas que establecen que la relación tiene forma de U, disminuyendo moderadamente en los primeros años de empleo y aumentando constantemente hasta su jubilación. Por tanto, evidencian una relación en forma de U entre la edad y la satisfacción laboral. Según Allen y Van der Velden (2001)

la **educación** repercute sobre los salarios y otros resultados del mercado laboral; para estos autores las distintas habilidades son mucho mejores predictores de la satisfacción en el trabajo que el nivel educativo.

En Judge et al. (2001) se realiza una revisión cualitativa y cuantitativa de la relación entre la satisfacción laboral y el desempeño laboral. En la investigación empírica de Lund (2003) se analiza el impacto de los tipos de cultura organizacional en la satisfacción laboral.

En el trabajo de Gazioglu y Tansel (2006), cuatro medidas diferentes de satisfacción en el trabajo están relacionadas con una variedad de características personales y laborales. Analizan la satisfacción laboral con respecto a la composición industrial y ocupaciones. Concluyen que los sectores de educación y sanidad están menos satisfechos con sus salarios pero más satisfechos con su sentido de logro. Además, los empleados que recibieron capacitación para el trabajo estaban más satisfechos que los que no tuvieron oportunidades de formación. A diferencia de estudios anteriores, se encontró que las personas casadas tienen niveles más bajos de satisfacción laboral que las no casadas. Otros resultados confirman los de la literatura, como que las mujeres están más satisfechas que los hombres, y una relación en forma de U entre satisfacción y edad.

Donohue y Heywood (2004) analizan la satisfacción laboral en función del **género**. Westover (2012a) establece que del mismo modo que la satisfacción laboral afecta a una gran variedad de resultados sociales, las organizaciones deben reconocer las diferencias de género en este concepto. En muchas investigaciones se constata que las mujeres presentan un nivel superior de satisfacción laboral al de los varones. El trabajo de Sánchez et al. (2007) confirma este resultado. Se revisan las diferencias entre hombres y mujeres respecto a la influencia de otras variables sociodemográficas, del puesto y de la organización sobre la satisfacción con el trabajo.

Para Cohrs et al. (2006), la satisfacción en el trabajo puede ser conceptualizada como una función de las condiciones situacionales, las características personales y las interacciones entre ambos grupos de variables. Franek y Vecera (2008) examinan la relación entre la satisfacción laboral y una selección de variables personales en un grupo de personas pertenecientes a distintas áreas ocupacionales.

López-Araújo et al. (2007) concluyen que cuando los niveles de las dos dimensiones de la implicación en el trabajo- identificación psicológica y sentimientos de deber-obligación hacia el trabajo- son elevados, el estrés, por los logros conseguidos y el desarrollo de la carrera, no influye sobre la satisfacción laboral. Sin embargo, aunque el estrés sea alto, cuando la identificación psicológica es baja y los sentimientos de deber-obligación hacia el trabajo son elevados, se observa una mayor satisfacción con el trabajo. Para Zeytinoglu et al. (2007) la intensificación del trabajo contribuye a incrementar el estrés y disminuir la satisfacción laboral.

Petrescu y Simmons (2008) investigan la relación entre la gestión de recursos humanos y la satisfacción de los trabajadores con su **remuneración**. Centran su estudio en el impacto sobre la satisfacción laboral general y la satisfacción con la remuneración. Singh y Loncar (2010) examinan las relaciones entre satisfacción

con el salario, satisfacción con el empleo y cambio de empleo. Los resultados del estudio de Tremblay et al. (2012) demostraron que las motivaciones familiares y aquellas vinculadas al desarrollo profesional tienen un efecto positivo sobre la satisfacción; únicamente las buenas condiciones económicas no resultan suficientes.

De los resultados de Gómez (2010) se desprende que los empleados temporales presentan una mediana satisfacción frente a necesidades de seguridad, fisiológicas, y afiliación; e insatisfacción en las necesidades de autorrealización, reconocimiento, creatividad y de descanso. Los resultados reflejan un panorama sombrío sobre la calidad de vida laboral que obtiene este tipo de empleados.

El propósito de Westover y Taylor (2010) es explorar las diferencias entre distintos países en las satisfacciones del trabajo y sus determinantes en el tiempo. En un mercado global cada vez más competitivo, las organizaciones se preguntan cómo sacar más provecho de sus empleados. Las distintas soluciones pasan por el fortalecimiento y la difusión de los valores fundamentales de la organización, y la creencia de que un aumento de la satisfacción laboral produce beneficios en la productividad del trabajador, y ayuda a crear un compromiso de alto rendimiento. Para Westover (2012b), la satisfacción laboral es un concepto dinámico que cambia en respuesta a las condiciones personales y ambientales. Es a través del tiempo y en diferentes contextos como se examinan y comprenden mejor los factores principales que afectan a la satisfacción laboral.

En un sentido más amplio, Rode (2004) afirma que la satisfacción laboral se relaciona significativamente con la satisfacción vital. Examina la relación entre trabajo y satisfacción con la vida, así como satisfacción no laboral y variables ambientales. Del Líbano et al. (2005) constatan una relación negativa entre la adicción al trabajo y la satisfacción extra-laboral, es decir, que los adictos al trabajo son los menos satisfechos fuera de su vida laboral.

Desde otras vertientes, Barmby et al. (2012) tratan el capital humano y la satisfacción laboral. Khanin et al. (2012) estudian cómo aumentar la satisfacción en el trabajo y reducir las intenciones de rotación en la empresa familiar.

### **3. FUENTE DE DATOS**

Los análisis que se exponen en este estudio se basan en los microdatos de la Encuesta de calidad de vida en el trabajo (ECVT) facilitados por el Ministerio de Trabajo e Inmigración y correspondientes al año 2010. El ámbito geográfico de esta encuesta es todo el territorio español, exceptuando a Ceuta y Melilla. El ámbito poblacional está delimitado por la población ocupada de 16 y más años que reside en viviendas familiares.

### **4. MÉTODOS Y VARIABLES**

Los resultados del estudio de Mpeka (2012) demostraron que los compañeros de trabajo, remuneración, promoción, supervisión y trabajo en sí, tienen una influencia significativa en la satisfacción en el trabajo, mientras que la edad y el género no. Por lo tanto, se deben promover activamente esos factores en el lugar de trabajo con el fin de promover un mejor desempeño en el trabajo. Se recomienda el uso de

variables sociológicas más amplias para identificar las variables adicionales que son vitales en la creación de un lugar de trabajo atractivo.

En el modelo de Ellickson y Logsdon (2001) se analiza la influencia de 11 variables ambientales y 3 factores demográficos sobre la satisfacción laboral en un grupo de 1200 trabajadores. Un análisis de regresión revela que los factores ambientales tales como oportunidades de promoción, satisfacción con la remuneración, etc. son significativos (y positivos) en relación con la satisfacción laboral global. Sin embargo, las variables demográficas son pobres predictoras de la satisfacción laboral. El modelo explica más del 50% de la variación en la satisfacción laboral de los trabajadores estudiados.

En parecidos términos se argumenta este trabajo, que se presenta seguidamente. Aunque la encuesta la forman 8061 personas, al eliminar la falta de respuesta en algunas preguntas, queda en 5939 (en los primeros modelos). Para extender los resultados a la población, se ha ponderado por los factores de elevación correspondientes. La metodología utilizada, tanto la relativa a los modelos lineales generales (ANOVA) como la regresión lineal múltiple stepwise, se justifica no solo por el tipo de variables implicadas sino también por la propia finalidad del estudio. A lo largo de la exposición de estos modelos también se irá comprobando algunos resultados que confirman la idoneidad de los métodos aplicados.

La variable dependiente es el grado de satisfacción con el trabajo actual (GStrabajoactual) y las variables independientes son: sexo, edad (categórica), nivel de estudios (todas éstas, variables cualitativas) y grado satisfacción-motivación (GSmotivación), grado satisfacción actividad (GSactividad), grado satisfacción organización trabajo (GSorg.trabajo) y grado satisfacción salario (GSsalario) (todas ellas cuantitativas, toman valores de 0 a 10). En la tabla 1 figuran los modelos que se van a desarrollar (modelos lineales generales, ANOVA), y en la tabla 2 la descripción de las variables. En los modelos del grupo 1 las variables independientes son las características personales, en el modelo del grupo 2 figuran las características propias del trabajo, y en los modelos del grupo 3 se incluyen ambos tipos de variables.

**Tabla 1. Modelos y variables incluidas**

<b>Modelos</b>	<b>Variables</b>	<b>R cuadrado</b>
Modelos grupo 1	Sexo	0,015 <sup>a</sup>
	Edad (categórica)	0,042 <sup>b</sup>
	Nivel de estudios	
Modelo grupo 2	GSmotivación	0,588
	GSactividad	
	GSorg.trabajo	
	GSsalario	
Modelos grupo 3	Sexo	0,591 <sup>c</sup> 0,593 <sup>d</sup> 0,605 <sup>e</sup>
	Edad (categórica)	
	Nivel de estudios	
	GSmotivación	
	GSactividad	
	GSorg.trabajo	
	GSsalario	

Nota: a. modelo personalizado (con efectos principales e interacciones del sexo con las demás variables cualitativas). b. modelo factorial (con todas las interacciones). c. modelo de efectos principales. d. modelo personalizado (con efectos principales e interacciones del sexo con las demás variables cualitativas). e. modelo factorial (con todas las interacciones). Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

**Tabla 2. Variables utilizadas en los modelos y sus categorías o valores**

Variables	Categorías o valores
Sexo	1. Varón 2. Mujer
Edad (categórica)	1. 16-25 años 2. 26-35 años 3. 36-45 años 4. 46-55 años 5. 56-65 años, 6. más de 65 años
Nivel de estudios	1. No sabe leer ni escribir 2. Menos que estudios primarios 3. Enseñanza primaria 4. Enseñanza secundaria 5. Ciclos formativos de grado medio (Formación profesional FPI) 6. Ciclos formativos de grado superior (Formación profesional FPII) 7. Bachiller superior, BUP, COU o equivalentes 8. Estudios universitarios de grado medio 9. Estudios universitarios de grado superior de segundo o tercer ciclo
GSmotivación	De 0 a10
GSactividad	De 0 a10
GSorg.trabajo	De 0 a10
GSsalario	De 0 a10

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

## 5. DISCUSIÓN

En la tabla 1 se pone de manifiesto que los modelos del grupo 1 no sirven para explicar la variación en la satisfacción laboral de los trabajadores (1,5% y 4,2% es el porcentaje explicado, dependiendo de si el modelo es de efectos principales con todas o algunas interacciones). En esta tabla se observa que mientras las características personales (modelos grupo 1) explican entre 1-4% aproximadamente de la satisfacción laboral, las características propias del trabajo (modelo grupo 2) explican más de un 50%.

De los modelos del grupo 3, en el que intervienen características personales y propias del trabajo, desarrollamos en la tabla 3 el modelo con efectos principales e interacciones del sexo con las otras dos variables cualitativas (el género influye en gran medida en distintos indicadores del mercado laboral<sup>1</sup>),  $R^2=0,593$ . Elegimos este modelo, aunque poca diferencia hay en la bondad del modelo con los demás de ese grupo, porque en el modelo factorial las salidas informáticas de resultados

<sup>1</sup> A modo de ejemplo, en el trabajo de Sánchez Sello (2012) se plantean tres modelos en el mercado laboral, en los que todas las variables se crean en función del género de la persona analizada.

son demasiado extensas. En la tabla 3 también aparecen las estimaciones del grado en que cada factor o combinación de factores está afectando a la variable dependiente. El estadístico *eta cuadrado parcial*, que para un efecto A se obtiene de la siguiente manera:  $(F_A * gl_A) / (F_A * gl_A + gl_{error})$ , se interpreta como la proporción de la varianza explicada, es decir, es una estimación de la proporción de la variación de la variable dependiente que está explicada por cada efecto. En este caso, se observa que los valores más altos de este estadístico corresponden a las variables GSmotivación, GSactividad, GSorg.trabajo y GSsalario, con lo cual, son los factores que afectan en mayor grado a la explicación de la satisfacción laboral (GStrabajoactual).

**Tabla 3. Resumen del modelo, estimaciones del tamaño de los efectos (modelo grupo 3<sup>d</sup>)**

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta cuadrado parcial
Modelo corregido	2,561E7	31	826162,52	653457,416	0,00	0,593
Intersección	501054,33	1	501054,33	396311,455	0,00	0,028
Sexo	15,945	1	15,945	12,612	0,00	0,000
Edad categórica	54387,553	5	10877,511	8603,622	0,00	0,003
Nivel de estudios	30842,162	8	3855,270	3049,345	0,00	0,002
GSmotivación	2090535	1	2090535	1653519,19	0,00	0,106
GSactividad	1971505,7	1	1971505,7	1559372,4	0,00	0,101
GSorg.trabajo	1236522,7	1	1236522,7	978033,876	0,00	0,066
GSsalario	1329744,1	1	1329744,1	1051767,790	0,00	0,070
Sexo * Edad categórica	18601,328	5	3720,266	2942,563	0,00	0,001
Sexo * Nivel de estudios	91276,045	8	11409,506	9024,406	0,00	0,005
Error	1,757E7	13893146	1,264			
Total	7,951E8	13893178				
Total corregida	4,318E7	13893177				

Nota: d. modelo personalizado (con efectos principales e interacciones del sexo con las demás variables cualitativas.

Variable dependiente: GStrabajoactual. R cuadrado = 0,593 (R cuadrado corregida =0,593)

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

En la tabla 4 aparecen las estimaciones de los parámetros del modelo anterior. Puesto que las estimaciones de los parámetros suman cero para cada efecto, la tabla no recoge las estimaciones que son redundantes. Todos los coeficientes son significativos. Por el signo de los parámetros se concluye que en cuanto al sexo, las mujeres tienen signo positivo en satisfacción laboral (mayor que los hombres, que aparecen con signo negativo). A la vista de los parámetros de la variable edad asemejan forma

de U (como señala la literatura), y en cuanto al nivel de estudios no hay un patrón claro. Los coeficientes de las variables cuantitativas, que son las características de la organización (GSmotivación, GSactividad, GSorg.trabajo y GSsalario) son todos positivos, por lo que al aumentar por ejemplo, en un punto el grado de satisfacción con la actividad el grado de satisfacción con el trabajo actual aumenta 0,281 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

**Tabla 4. Estimaciones de los parámetros (modelo grupo 3<sup>d</sup>)**

Parámetro	B	Error típ.	t	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Intersección	1,852	0,009	199,815	0,000	1,834	1,871
[Sexo=1,00]	-0,194	0,018	-10,534	0,000	-0,230	-0,158
[Sexo=2,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Edadcategorica=1,00]	-0,547	0,009	-59,510	0,000	-0,565	-0,529
[Edadcategorica=2,00]	-0,290	0,009	-31,794	0,000	-0,307	-0,272
[Edadcategorica=3,00]	-0,263	0,009	-28,875	0,000	-0,281	-0,245
[Edadcategorica=4,00]	-0,329	0,009	-36,054	0,000	-0,347	-0,311
[Edadcategorica=5,00]	-0,175	0,009	-18,931	0,000	-0,193	-0,156
[Edadcategorica=6,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Niveldeestudios=1,00]	0,518	0,015	34,557	0,000	0,489	0,547
[Niveldeestudios=2,00]	0,334	0,005	67,548	0,000	0,324	0,343
[Niveldeestudios=3,00]	-0,043	0,002	-23,111	0,000	-0,047	-0,040
[Niveldeestudios=4,00]	0,075	0,002	48,646	0,000	0,072	0,078
[Niveldeestudios=5,00]	-0,054	0,002	-30,253	0,000	-0,057	-0,050
[Niveldeestudios=6,00]	-0,075	0,002	-43,699	0,000	-0,079	-0,072
[Niveldeestudios=7,00]	0,004	0,002	2,546	0,011	0,001	0,007
[Niveldeestudios=8,00]	-0,050	0,002	-32,772	0,000	-0,053	-0,047
[Niveldeestudios=9,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=1,00]	0,323	0,018	17,470	0,000	0,287	0,359
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=2,00]	0,086	0,018	4,644	0,000	0,049	0,122
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=3,00]	0,082	0,018	4,436	0,000	0,046	0,118
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=4,00]	0,175	0,018	9,482	0,000	0,139	0,211
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=5,00]	0,178	0,018	9,602	0,000	0,141	0,214
[Sexo=1,00] * [Edadcategorica=6,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=1,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=2,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.



[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=3,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=4,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=5,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Edadcategorica=6,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=1,00]	1,011	0,027	37,175	0,000	0,958	1,065
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=2,00]	-0,718	0,006	-125,267	0,000	-0,729	-0,707
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=3,00]	-0,119	0,002	-48,499	0,000	-0,124	-0,114
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=4,00]	-0,176	0,002	-85,159	0,000	-0,180	-0,172
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=5,00]	0,150	0,002	63,111	0,000	0,145	0,155
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=6,00]	0,202	0,002	87,142	0,000	0,197	0,206
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=7,00]	-0,149	0,002	-66,025	0,000	-0,153	-0,144
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=8,00]	0,142	0,002	61,989	0,000	0,138	0,147
[Sexo=1,00] * [Niveldeestudios=9,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=1,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=2,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=3,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=4,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=5,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=6,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=7,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=8,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Sexo=2,00] * [Niveldeestudios=9,00]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
GSmotivacion	0,235	0,000	1285,892	0,000	0,235	0,236
GSactividad	0,281	0,000	1248,748	0,000	0,280	0,281
GSorg.trabajo	0,171	0,000	988,956	0,000	0,170	0,171
GSsalario	0,148	0,000	1025,557	0,000	0,148	0,148

a. Al parámetro se le ha asignado el valor cero porque es redundante.

Nota: Variable dependiente: GStrabajoactual

Fuente: elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

Ya que afirmamos que las variables propias del trabajo u organizacionales explican mejor la satisfacción laboral, en el modelo siguiente incluimos únicamente este tipo de variables pero en mayor número; para establecer una jerarquía entre ellas, utilizamos el método de regresión lineal múltiple stepwise, porque cuando existe un elevado número de posibles variables independientes conviene saber cuáles son las variables relevantes. Sólo se incorporan las variables que contribuyan de forma significativa al ajuste del modelo. La contribución de cada variable se establece contrastando, a partir del coeficiente de correlación parcial, la hipótesis de independencia entre esa variable y la variable dependiente. En la tabla 5 aparecen las medias y las desviaciones típicas tanto para la variable dependiente como para las 14 variables independientes, todas ellas cuantitativas (toman valores de 0 a 10). El tamaño muestral, al eliminar la falta de respuesta, es ahora de 5841 personas. La variable grado satisfacción con el salario -G\$salario- es la segunda con menor puntuación media, indicativo del efecto de la situación de crisis económica actual.

**Tabla 5. Estadísticos descriptivos  
(variables propias del trabajo)**

<b>Variables</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
GStrabajoactual	7,3845	1,75104
GSposibilidadpromociones	5,2229	3,18466
GSvaloracionsuperiores	7,1555	2,20254
GSactividad	7,7247	1,74923
GSdesarrollpersonal	7,4884	1,97447
GSautonomia	7,3143	2,18686
GSparticipaciondecisiones	6,6269	2,62529
GSmotivacion	7,0505	2,31005
GSjornada	7,2256	2,25128
GSflexibilidadhorarios	6,2988	3,08142
GSvacaciones,permisos	7,4696	2,31126
GSestabilidad	7,3655	2,53147
GSsalario	5,8812	2,31639
GStiempodescanso	6,7870	2,58370
GSorg.trabajo	6,9721	2,13245

Nota: variable dependiente: GStrabajoactual N = 5841

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

En este método stepwise se adopta el criterio de que una variable es incorporada al modelo si el nivel crítico asociado a su coeficiente de correlación parcial al contrastar la hipótesis de independencia es menor que 0,05 (probabilidad de entrada). Y queda fuera del modelo si ese nivel crítico es mayor que 0,10

(probabilidad de salida). De las 14 variables independientes el sistema elimina una, que es GSparticipaciondecisiones.

La tabla 6 recoge el valor de  $R$ ,  $R^2$  en cada paso. El error típico de la estimación va disminuyendo (pasa de 1,30559 a 1,05987). Una forma de valorar el efecto resultante de aplicar estos criterios de selección consiste en observar el cambio que se va produciendo en  $R^2$  a medida que se van incorporando variables al modelo. Un cambio grande en  $R^2$  indica que esa variable (en este caso GSmotivación) contribuye de forma importante a explicar lo que ocurre con la variable dependiente. En la tabla también aparece el estadístico  $F$ , que contrasta la hipótesis de que el cambio en  $R^2$  es cero en la población, y el nivel crítico asociado al estadístico  $F$ . Las 13 variables independientes explican un 63,4% de la varianza de la variable GSstrabajoactual. El estadístico de Durbin-Watson vale 1,968 con lo que se asume independencia entre los residuos; éste es uno de los supuestos en que se basa el modelo de regresión lineal.

**Tabla 6. Resumen del modelo en los distintos pasos<sup>n</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F	
1	0,666 <sup>a</sup>	0,444	0,444	1,30559	0,444	4665,915	1	5839	0,000	
2	0,723 <sup>b</sup>	0,523	0,523	1,20913	0,079	969,844	1	5838	0,000	
3	0,753 <sup>c</sup>	0,566	0,566	1,15343	0,043	578,477	1	5837	0,000	
4	0,771 <sup>d</sup>	0,595	0,595	1,11489	0,029	411,432	1	5836	0,000	
5	0,781 <sup>e</sup>	0,610	0,609	1,09451	0,015	220,386	1	5835	0,000	
6	0,786 <sup>f</sup>	0,619	0,618	1,08209	0,009	135,759	1	5834	0,000	
7	0,791 <sup>g</sup>	0,626	0,626	1,07127	0,008	119,426	1	5833	0,000	
8	0,793 <sup>h</sup>	0,629	0,629	1,06711	0,003	46,528	1	5832	0,000	
9	0,794 <sup>i</sup>	0,631	0,630	1,06443	0,002	30,391	1	5831	0,000	
10	0,795 <sup>j</sup>	0,632	0,632	1,06246	0,001	22,700	1	5830	0,000	
11	0,796 <sup>k</sup>	0,634	0,633	1,06104	0,001	16,631	1	5829	0,000	
12	0,796 <sup>l</sup>	0,634	0,633	1,06043	0,000	7,645	1	5828	0,006	
13	0,797 <sup>m</sup>	0,634	0,634	1,05987	0,000	7,207	1	5827	0,007	1,968

a. Variables predictoras: (Constante), GSmotivacion

b. Variables predictoras: (Constante), a la anterior se añade GSactividad

c. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSorg.trabajo

d. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSsalario

e. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSjornada

f. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSvaloracionsuperiores

g. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSestabilidad

h. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSdesarrollpersonal

i. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSvacaciones,permisos

j. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSflexibilidadhorarios

k. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSautonomia

l. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GS tiempo de canso

m. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSposibilidadpromociones

n. Variable dependiente: GSstrabajoactual

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

En la tabla 7a aparecen los coeficientes correspondientes al modelo en el último paso. Los *coeficientes estandarizados Beta* proporcionan una información muy útil sobre la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión. Una variable tiene tanto más peso en la ecuación de regresión cuanto mayor (en valor absoluto) es su coeficiente Beta (el más alto corresponde a

GSmotivación, 0,199). Los signos de los *coeficientes B* son todos positivos, hecho ya comentado anteriormente. Las pruebas t y sus niveles críticos sirven para contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale cero en la población. En todos los casos  $p < 0,05$ , con lo cual, los coeficientes son significativamente distintos de cero y, por tanto, contribuyen de forma significativa a explicar lo que ocurre con la variable GStrabajoactual.

**Tabla 7a. Coeficientes de regresión parcial<sup>a</sup>**  
(modelo en último paso: 13 variables independientes)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	0,728	0,074		9,778	0,000
GSmotivacion	0,151	0,009	0,199	16,326	0,000
GSactividad	0,197	0,013	0,196	14,896	0,000
GSorg.trabajo	0,121	0,009	0,148	13,931	0,000
GSsalario	0,096	0,007	0,127	14,043	0,000
GSjornada	0,060	0,008	0,077	7,626	0,000
GSvaloracionsuperiores	0,082	0,008	0,103	9,673	0,000
GSestabilidad	0,047	0,007	0,067	6,890	0,000
GSdesarrollpersonal	0,071	0,012	0,080	5,830	0,000
GSvacaciones,permisos	0,032	0,008	0,042	4,042	0,000
GSflexibilidadhorarios	0,017	0,006	0,029	2,980	0,003
GSautonomia	0,032	0,008	0,040	3,929	0,000
GStiempodescanso	0,019	0,007	0,028	2,812	0,005
GSposibilidadpromociones	0,013	0,005	0,024	2,685	0,007

a. Variable dependiente: GStrabajoactual

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

El *nivel de tolerancia* de una variable se obtiene restando a 1 el coeficiente de determinación  $R^2$  obtenido al regresar esa variable sobre el resto de variables independientes. Valores de tolerancia pequeños (próximos a cero) indican que esa variable puede ser explicada por una combinación lineal del resto de variables (multicolinealidad). Los *factores de inflación de la varianza* (FIV) son los inversos de los niveles de tolerancia. Cuanto mayor es el FIV de una variable, mayor será la varianza del coeficiente de regresión; por ello, un problema de multicolinealidad (tolerancias pequeñas, FIV grandes) es la inestabilidad de las estimaciones de los coeficientes de regresión. En la tabla 7b las tolerancias no son pequeñas y, por tanto, no se deriva un problema de multicolinealidad.

Junto con los coeficientes de correlación parcial y semiparcial están las correlaciones de orden cero, que son las correlaciones de cada variable con GStrabajoactual (sin tener en cuenta la presencia de terceras variables). Se vuelve a comprobar que GSmotivacion es la variable que tiene la mayor correlación con GStrabajoactual. También se añade la matriz de correlaciones (véase tabla 8); se puede comprobar que las correlaciones de orden cero (tabla 7b) coinciden lógicamente con las correlaciones de la primera columna de esta tabla.

**Tabla 7b. Correlaciones y niveles de tolerancia<sup>a</sup>**  
(modelo en último paso: 13 variables independientes)

Modelo	Correlaciones			Estadísticos de multicolinealidad	
	Orden cero	Parcial	Semip.	Tolerancia	FIV
(Constante)					
GSmotivacion	0,666	0,209	0,129	0,423	2,364
GSactividad	0,636	0,192	0,118	0,361	2,769
GSorg.trabajo	0,571	0,180	0,110	0,558	1,791
GSsalario	0,453	0,181	0,111	0,771	1,297
GSjornada	0,434	0,099	0,060	0,620	1,614
GSvaloracionsuperiores	0,552	0,126	0,077	0,555	1,802
GSestabilidad	0,413	0,090	0,055	0,655	1,526
GSdesarrollpersonal	0,617	0,076	0,046	0,334	2,997
GSvacaciones,permisos	0,416	0,053	0,032	0,581	1,722
GSflexibilidadhorarios	0,369	0,039	0,024	0,644	1,553
GSautonomia	0,497	0,051	0,031	0,612	1,633
GStiempodescanso	0,394	0,037	0,022	0,618	1,618
GSposibilidadpromociones	0,367	0,035	0,021	0,758	1,320

a. Variable dependiente: GStrabajoactual

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

**Tabla 8. Matriz de correlaciones**

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. GStrabajoactual <sup>a</sup>	1,00														
2. GSposibilidadpromociones	0,37	1,00													
3. GSvaloracionsuperiores	0,55	0,40	1,00												
4. GSactividad	0,64	0,27	0,44	1,00											
5. GSdesarrollpersonal	0,62	0,32	0,44	0,78	1,00										
6. GSautonomia	0,50	0,29	0,40	0,50	0,54	1,00									
7. GSparticipaciondecisiones	0,45	0,33	0,40	0,42	0,45	0,61	1,00								
8. GSmotivacion	0,67	0,36	0,54	0,62	0,66	0,53	0,56	1,00							
9. GSjornada	0,43	0,16	0,28	0,34	0,33	0,27	0,22	0,34	1,00						
10. GSflexibilidadhorarios	0,37	0,24	0,27	0,27	0,27	0,32	0,30	0,32	0,48	1,00					
11. GSstiempodescanso	0,40	0,18	0,29	0,31	0,29	0,29	0,26	0,33	0,47	0,49	1,00				
12. GSvacaciones,permisos	0,42	0,18	0,28	0,33	0,32	0,31	0,26	0,34	0,44	0,37	0,47	1,00			
13. GSestabilidad	0,41	0,21	0,29	0,31	0,31	0,32	0,30	0,33	0,36	0,30	0,33	0,54	1,00		
14. GSalario	0,45	0,28	0,32	0,30	0,31	0,28	0,28	0,37	0,31	0,23	0,28	0,30	0,31	1,00	
15. GSorg.trabajo	0,57	0,39	0,58	0,45	0,44	0,36	0,38	0,54	0,30	0,26	0,29	0,27	0,28	0,32	1,00

a. Variable dependiente: GStrabajoactual,

Todas las correlaciones son significativas ( $p < 0,001$  unilateral)

Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

En la tabla 9 se observa la mejora que se va produciendo en el modelo desde el paso 1 al 13 (último) al ir incorporando las variables. Se va incrementando la suma de cuadrados de la regresión en los distintos pasos, mientras que la suma de cuadrados residual va disminuyendo. También está el estadístico F obtenido al contrastar la hipótesis de que el valor de  $R^2$  en cada paso es cero. Si  $R^2$  es significativamente distinto de cero en el primer paso, también lo será en los pasos sucesivos.

**Tabla 9. Resumen del ANOVAn (pasos en la regresión stepwise)**

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	7953,377	1	7953,377	4665,915	0,000 <sup>a</sup>
	Residual	9952,983	5839	1,705		
	Total	17906,361	5840			
2	Regresión	9371,277	2	4685,639	3204,978	0,000 <sup>b</sup>
	Residual	8535,084	5838	1,462		
	Total	17906,361	5840			
3	Regresión	10140,877	3	3380,292	2540,829	0,000 <sup>c</sup>
	Residual	7765,484	5837	1,330		
	Total	17906,361	5840			
4	Regresión	10652,282	4	2663,071	2142,475	0,000 <sup>d</sup>
	Residual	7254,079	5836	1,243		
	Total	17906,361	5840			
5	Regresión	10916,295	5	2183,259	1822,489	0,000 <sup>e</sup>
	Residual	6990,066	5835	1,198		
	Total	17906,361	5840			
6	Regresión	11075,257	6	1845,876	1576,442	0,000 <sup>f</sup>
	Residual	6831,104	5834	1,171		
	Total	17906,361	5840			
7	Regresión	11212,312	7	1601,759	1395,726	0,000 <sup>g</sup>
	Residual	6694,049	5833	1,148		
	Total	17906,361	5840			
8	Regresión	11265,295	8	1408,162	1236,609	0,000 <sup>h</sup>
	Residual	6641,066	5832	1,139		
	Total	17906,361	5840			
9	Regresión	11299,729	9	1255,525	1108,124	0,000 <sup>i</sup>
	Residual	6606,632	5831	1,133		
	Total	17906,361	5840			
10	Regresión	11325,353	10	1132,535	1003,293	0,000 <sup>j</sup>
	Residual	6581,008	5830	1,129		
	Total	17906,361	5840			
11	Regresión	11344,076	11	1031,280	916,042	0,000 <sup>k</sup>
	Residual	6562,285	5829	1,126		
	Total	17906,361	5840			
12	Regresión	11352,673	12	946,056	841,300	0,000 <sup>l</sup>
	Residual	6553,688	5828	1,125		
	Total	17906,361	5840			
13	Regresión	11360,769	13	873,905	777,966	0,000 <sup>m</sup>

Residual	6545,592	5827	1,123		
Total	17906,361	5840			

- a. Variables predictoras: (Constante), GSmotivacion
  - b. Variables predictoras: (Constante), a la anterior se añade GSactividad
  - c. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSorg.trabajo
  - d. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSsalario
  - e. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSjornada
  - f. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSvaloracionsuperiores
  - g. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSestabilidad
  - h. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSdesarrollopersonal
  - i. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSvacaciones,permisos
  - j. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSflexibilidadhorarios
  - k. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GSautonomia
  - l. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GS tiempo de cansancio
  - m. Variables predictoras: (Constante), a las anteriores se añade GS posibilidad de promociones
  - n. Variable dependiente: GStrabajoactual
- Fuente: tabla elaboración propia a partir de ECVT (Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2010).

## 6. CONCLUSIONES

La satisfacción laboral es un tema debatido tanto por sociólogos, como por economistas, psicólogos, y en cualquier área de conocimiento que afecte al ámbito laboral, sectores y ocupaciones. A la vista del marco teórico sobre el tema, se puede afirmar que los factores que pueden influir en la satisfacción de los trabajadores son muchos: las características individuales del trabajador, el contexto laboral y empresarial, factores ambientales, hasta el contexto macroeconómico y político general.

En este trabajo, utilizando los microdatos de la ECVT del año 2010, aplicamos distintas metodologías: modelos lineales generales (ANOVA) y modelo de regresión lineal múltiple stepwise, con la finalidad de explicar la variable GStrabajoactual. El objetivo inicial es averiguar si son las características personales de los trabajadores las que influyen en mayor grado en la satisfacción laboral o si, por el contrario, son las características inherentes al trabajo las que explican mejor la satisfacción en el trabajo. Con la aplicación de modelos lineales (ANOVA) se llegó a la conclusión de que aunque las variables son significativas igualmente, son las variables referidas al trabajo las que proporcionan mejores resultados en la explicación de la satisfacción laboral. Hay estudios empíricos que llegan a esa misma conclusión, como el de Mpeka (2012) –aunque las variables no sean exactamente las mismas. También hemos constatado que las mujeres presentan una puntuación en GStrabajoactual mayor que los hombres y que la relación entre la edad y GStrabajoactual asemeja forma de U (resultados coherentes con el marco teórico); con respecto al nivel de estudios no encontramos un patrón definido.

En el análisis hecho con la regresión lineal múltiple stepwise (14 variables independientes, todas referidas al trabajo) solo una fue eliminada por el sistema y de las otras 13, la que aporta mayor explicación a la variable GStrabajoactual es la motivación. En la regresión stepwise, los coeficientes de regresión son todos positivos, lo que se interpreta que al aumentar en un punto el grado de satisfacción en cualquiera de las variables inherentes al trabajo (sea actividad,

salario, etc.) aumenta en B puntos -siendo B el coeficiente de regresión- la variable  $GStrabajo_{actual}$ , manteniendo constantes las otras variables.

De los resultados de distintos estudios se deduce que a mayor satisfacción mayor rendimiento laboral, y por tanto, tendencia a mejorar la productividad del trabajo y el grado de competitividad de la empresa. Todo ello debería hacer reflexionar tanto a empresas como a instituciones públicas y privadas en el sentido de contemplar distintas medidas encaminadas a fomentar el avance en este tipo de satisfacción. Estas actuaciones podrían concretarse en cursos de formación dirigidos a empresarios y empleadores con la finalidad de mejorar la organización en el trabajo, en los turnos, permisos, etc. También serían de provecho cursos impartidos por personal especializado (psicólogos, sociólogos) dirigidos a empresarios y personal que ocupan puestos de dirección, en aras a mejorar la motivación y el desarrollo personal de sus subordinados, en definitiva, para que el clima laboral mejore. Mandar y motivar a la vez no es tarea fácil, y, si se consigue, además de reflejar una buena calidad profesional y humana, reportará beneficios al trabajador ya que estará más satisfecho, a la empresa por su mayor rendimiento, e incluso al directivo por la satisfacción de un trabajo bien hecho.

En la situación económica actual en la que se recortan salarios (en este estudio vimos que  $GSalario$  es la segunda variable con menor puntuación media), aumenta la jornada de trabajo, proliferan los empleos precarios, contratos temporales, etc., no podemos esperar que el grado de satisfacción en el trabajo mejore, más bien al contrario. El análisis empírico expuesto tiene plena vigencia, ya que corresponde al momento de crisis económica española actual. Sin embargo, un estudio comparativo en distintos años serviría para conocer mejor la influencia que genera un período de contracción económica en la satisfacción laboral.

## REFERENCIAS

- Allen, J. and Van der Velden, R. (2001): "Educational mismatches versus skill mismatches: Effects on wages, job satisfaction, and on-the-job search." *Oxford Economic Papers* 53(3): 434-452.
- Alonso, M. A. (2004): "Centralidad del trabajo y metas en el trabajo: Dos variables claves en orientación laboral." *Revista de Educación* 335: 319-344.
- Barmby, T., Bryson, A., and Eberth, B. (2012): "Human capital, matching and job satisfaction." *Economics Letters* 117(3): 548-551.
- Bòria-Reverter, S., Crespi-Vallbona, M., y Mascarilla-Miró, O. (2012): "Variables determinantes de la satisfacción laboral en España." *Cuadernos de Economía* 35(97): 9-16.
- Bowling, N. A. (2010): "Effects of job satisfaction and conscientiousness on extra-role behaviors." *Journal of Business and Psychology* 25(1): 119-130.
- Caballero, K. (2002): "El concepto de satisfacción en el trabajo y su proyección en la enseñanza." *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 6 (1-2).
- Clark, A., Oswald, A., and Warr, P. (2011): "Is job satisfaction U-shaped in age?." *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 69(1): 57-81.
- Cohrs, C., Abele, A. E., and Dette, D. E. (2006): "Integrating situational and dispositional determinants of job satisfaction: Findings from three samples of professionals." *The Journal of Psychology* 140(4): 363-995.



- Cuadra-Peralta, A. A., y Veloso-Besio, C. B. (2010): "Grado de supervisión como variable moderadora entre liderazgo y satisfacción, motivación y clima organizacional." *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* 18(1): 15-25.
- Del Líbano, M., García, M., Llorens, S. y Salanova, M. (2005): "¿Existen relaciones significativas entre adicción al trabajo y satisfacción?." *Jornades de Foment de la Investigació*, Universitat Jaume I (España).
- Donohue, S. M. and Heywood, J. S. (2004): "Job satisfaction and gender: an expanded specification from the NLSY." *International Journal of Manpower* 25(2): 211-238.
- ECVT (2010): Encuesta de calidad de vida en el trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración, Madrid.
- Ellickson, M. C. and Logsdon, K. (2001): "Determinants of job satisfaction of municipal government employees." *State and Local Government Review* 33(3): 173-184.
- Franek, M. and Vecera, J. (2008): "Personal characteristics and job satisfaction." *E+M Ekonomie a Management* (4): 63-76.
- Gamero, C. (2005): *Análisis microeconómico de la satisfacción laboral*. Consejo Económico y Social.
- Gamero, C. (2007): "Satisfacción laboral y tipo de contrato en España." *Investigaciones Económicas* 31(3): 415-444.
- Gamero, C. (2010): "Satisfacción laboral de los asalariados inmigrantes." *Revista de Economía Aplicada* 18(54): 33-56.
- Gazioglu, S. and Tansel, A. (2006): "Job satisfaction in Britain: individual and job related factors." *Applied Economics* 38(10): 1163-1171.
- Gómez, M. A. (2010): "Calidad de vida laboral en empleados temporales del Valle de Aburrá- Colombia." *Revista Ciencias Estratégicas* 18(24): 225-236.
- Herzberg, F., Mausner, B. and Snyderman, B. B. (1959): *The motivation to work*. 2ª ed. New York: Wiley.
- IVIE, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. (2007): Actitudes de los jóvenes en el trabajo. *Cuadernos de Capital Humano* 80.
- Judge, T. A., Thoresen, C. J., Bono, J. E. and Patton, G. K. (2001): "The job satisfaction–job performance relationship: A qualitative and quantitative review." *Psychological Bulletin* 127(3): 376-407.
- Khanin, D., Turel, O. and Mahto, R. V. (2012): "How to increase job satisfaction and reduce turnover intentions in the family firm: the family–business embeddedness perspective." *Family Business Review* 25(4): 391-408.
- Koustelios, A. D. (2001): "Personal characteristics and job satisfaction of Greek teachers." *International Journal of Educational Management* 15 (7): 354- 358.
- Lawler, E. E. (1973): *Motivation in work organizations*. Monterrey: Brooks/Cole.
- Lawler, E. E. and Porter, L. W. (1967): "The effect of performance on job satisfaction." *Industrial Relations* 7(1): 20-28.
- López-Araújo, B., Osca Segovia, A. y Peiró Silla, J. M. (2007): "El papel modulador de la implicación con el trabajo en la relación entre el estrés y la satisfacción laboral." *Psicothema* 19(1): 81-87.
- Lund, D. B. (2003): "Organizational culture and job satisfaction." *Journal of Business and Industrial Marketing* 18(3): 219-236.
- Mpeka, R. L. (2012): "A study to examine the determinants of job satisfaction for professional accountants in Tanzania." *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting* 3(1): 15-33.

- Okpara, J. O. (2004): "Personal characteristics as predictors of job satisfaction: an exploratory study of IT managers in a developing economy." *Information Technology and People* 17(3): 327-338.
- Okpara, J. O. (2006): "The impact of personal characteristics on the job satisfaction of public sector managers in a developing economy: implications for personnel development." *African Journal of Business and Economics Research* 1(1): 10-29.
- Pérez Rubio, J. A. (1997): "Motivación y satisfacción laboral: retrospectiva sobre sus formas de análisis." *Revista Española de Investigaciones Sociológicas, Reis* 80: 133-167.
- Petrescu, A. I. and Simmons, R. (2008): "Human resource management practices and workers' job satisfaction." *International Journal of Manpower* 29(7): 651-667.
- Robles-García, M., Dierssen-Sotos, T., Martínez-Ochoa, E., Herrera-Carral, P., Díaz-Mendi, A. R. y Llorca-Díaz, J. (2005): "Variables relacionadas con la satisfacción laboral: Un estudio transversal a partir del modelo EFQM." *Gaceta Sanitaria* 19(2): 127-134.
- Rode, J. C. (2004): "Job satisfaction and life satisfaction revisited: A longitudinal test of an integrated model." *Human Relations* 57(9): 1205-1230.
- Sánchez, S. M., Fuentes, F. J. y Artacho, C. (2007): "La perspectiva de género en el análisis de la satisfacción laboral: una aplicación empírica mediante modelos logit y probit." *Revista Cuadernos de Gestión* 7(2): 55-67.
- Sánchez Sellero, M. C. (2012): "Distintas formas de participación en el mercado laboral en Galicia (España). Influencia del género." *Atlantic Review of Economics* 1: 1-34.
- Singh, P. and Loncar, N. (2010): "Pay satisfaction, job satisfaction and turnover intent." *Relations Industrielles/Industrial Relations* 65(3): 470-490.
- Tremblay, M., Chênevert, D., et Hébert, A. (2012): "Le rôle des conditions de travail dans la satisfaction et la loyauté des infirmières d'agence au Québec." *Relations Industrielles/Industrial Relations* 67(3): 477-504.
- Westover, J. H. and Taylor, J. (2010): "International differences in job satisfaction: The effects of public service motivation, rewards and work relations." *International Journal of Productivity and Performance Management* 59 (8): 811-828.
- Westover, J. H. (2012a): "The job satisfaction-gender paradox revisited: A cross-national look at gender differences in job satisfaction, 1989-2005." *Journal of Global Responsibility* 3(2): 263- 277.
- Westover, J. H. (2012b): "Comparative welfare state impacts on work quality and job satisfaction: A cross-national analysis." *International Journal of Social Economics*, 39(7): 503 – 525.
- Zeytinoglu, I., Denton, M., Davies, S., Baumann, A., Blythe, J. and Boos, L. (2007): "Associations between work intensification, stress and job satisfaction: the case of nurses in Ontario." *Relations Industrielles/Industrial Relations* 62 (2): 201-225.

# EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LAS COOPERATIVAS ESPAÑOLAS EN 2008/10: UNA PERSPECTIVA METODOLÓGICA

**J.L. MONZÓN CAMPOS**

Departamento de Economía Aplicada/ Universidad de Valencia  
Avda. del Tarongers s/n 46022 Valencia

**J.L. MONZÓN ESCOLANO**

CIRIEC-ESPAÑA  
Avda. del Tarongers s/n 46022 Valencia

**S. MURGUI IZQUIERDO**

Departamento de Economía Aplicada/ Universidad de Valencia  
Avda. del Tarongers s/n 46022 Valencia

e-mail: santiago.murgui@uv.es  
Telefono: 658771345

## Resumen

La estimación periódica de cifras agregadas de naturaleza económica y social en el sector cooperativo español, es una necesidad ineludible que se plantea desde distintos ámbitos de forma regular. De manera particular, es de gran interés conocer la incidencia en el empleo que está teniendo la crisis económica en este colectivo. El objetivo de esta comunicación es doble, por un lado ofrecer una perspectiva metodológica de la problemática que plantea la investigación en el entorno cooperativo. Por otro, efectuar una presentación comparada de las cifras de empleo estimadas correspondientes a 2008 y 2010, matizando algunas de las divergencias que se detectan dependiendo de la fuente información utilizada.

*Palabras clave:* Economía Social, Cooperativa, Estimaciones encadenadas, Evolución intertemporal.

*Área Temática:* Economía Social. Cooperación y Desarrollo.

## Abstract

Periodic estimation of socioeconomic aggregated figures in the Spanish cooperative sector is an inevitable need that arises from different areas on a regular basis. In particular, it is of great interest to know the impact on employment that the economic crisis is having on this group. The aim of this paper is twofold. On the one hand, it offers a methodological perspective of the issues raised from the research in the cooperative environment. On the other hand, it performs a comparative presentation of the employment estimates for 2008 and 2010, clarifying some of the differences that are detected depending on the source data used.

*Keywords:* Social Economy, Cooperative, Chaining Estimations, Intertemporal Evolution.

*Thematic Area:* Social Economy. Cooperation and Development.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el entorno global que definen las entidades que integran la Economía Social, se considera que uno de los colectivos más relevantes, junto a las Sociedades Laborales y la Fundaciones, es el que forman las cooperativas.

La estimación periódica de cifras agregadas de naturaleza económica y social en dicho colectivo es una necesidad ineludible que se plantea en distintos ámbitos, tanto de la Administración Pública, como del sector empresarial y universitario. Como ejemplo de los primeros cabe citar las estadísticas que regularmente elabora y difunde el Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2011). Entre los segundos pueden citarse las aportaciones del CEPES y otras organizaciones empresariales.

De manera particular en el ámbito universitario, el Observatorio Español de la Economía Social vinculado a CIRIEC viene elaborando y difundiendo en los últimos años la estimación de las principales magnitudes asociadas con las cooperativas españolas y otros colectivos de la Economía Social, véase al respecto (Monzón y otros, 2011). Esto ha permitido, entre otras cosas, construir en años recientes las cuentas satélite correspondientes a las cooperativas y las fundaciones, y evaluar la implicación de estos colectivos en algunos temas de especial relevancia social, como por ejemplo la inserción laboral de las personas con discapacidad

Centrándonos en el entorno cooperativo, el objetivo de esta comunicación es doble, por un lado mostrar una perspectiva metodológica de la problemática que plantea la investigación estadística en el colectivo de referencia y por otro, ofrecer una presentación comparada de las cifras correspondientes a 2008 y 2010. Debido a la incidencia de la actual crisis económica, no hay duda de que el segundo de los objetivos señalados es el más atractivo, pero el rigor científico y la necesidad de conseguir resultados fiables obliga a prestar también una especial atención a la metodología utilizada.

## **2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y DATOS DISPONIBLES**

Si se considera como unidad estadística objeto de la investigación a las cooperativas españolas, el primer problema que se plantea es medir la dimensión del universo de referencia y, si es posible, construir un directorio en el que se recojan debidamente identificadas y localizadas todas las unidades.

En teoría, fijada una fecha de referencia, los diferentes Registros Autonómicos están en condiciones de proporcionar la información indicada. Sin embargo, experiencias anteriores en la explotación de estas fuentes han permitido constatar una sobrevaloración del número de entidades registradas, un inconveniente principalmente debido a la existencia de un número muy significativo de cooperativas incluidas en la base de datos que han cesado en su actividad.

Los dos organismos que están en condiciones de proporcionar un listado actualizado y fiable de las cooperativas españolas con actividad económica son la Agencia Tributaria (AEAT) y la Seguridad Social (SS). Por imperativo de la confidencialidad, el primero únicamente proporciona cifras agregadas para las variables de que dispone información, sin asignaciones individualizadas ni directorios exhaustivos. El segundo está en condiciones de proporcionar un listado parcial, con las cooperativas que en una fecha determinada declaran poseer algún trabajador cotizando por el Régimen General (RG), quedando sin cubrir aquellas entidades en las que toda su plantilla cotiza por el Régimen Autónomo (RA).

Tomando como fecha de referencia el 31 de diciembre de cada año, el último comentario induce la necesidad de distinguir dos grandes colectivos de cooperativas: uno formado por las entidades que en la fecha señalada cotizan por el RG y otro en el que se deberán incluir todas aquellas cooperativas que habiendo tenido actividad económica en el año correspondiente no tenían ningún trabajador cotizando por el RG en la fecha señalada. En este segundo colectivo cabría distinguir las cooperativas en las que todos sus trabajadores cotizan por el Régimen Autónomo (RA), así como aquellas que habiendo tenido algún trabajador en el RG a lo largo del año, no lo tenían en la fecha referenciada.

En 2010 el colectivo de cooperativas registradas como cotizantes por el RG ascendía a 13.164, disponiéndose para todas ellas de información suficiente para su identificación, localización, asignación de la actividad económica principal, clase y número de trabajadores que el 31 de diciembre cotizaban por el RG. Para el resto de las cooperativas el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, a través de la Dirección General del Trabajo Autónomo, de la Economía Social y de la Responsabilidad Social de las Empresas estima un total 9.285 entidades, cifra que po-

dría establecerse como diferencia entre el total de cooperativas que han presentado cuentas económicas anuales en la AEAT y las cotizantes a la SS por el RG. Esto último con la limitación e inconveniente que supone integrar datos procedentes de dos referencias temporales distintas.

### **3. INVESTIGACIONES POR MUESTREO**

El interés por estimar algunas variables no recogidas en las fuentes de información ya señaladas, como por ejemplo: el número de socios de las cooperativas, el número de trabajadores con alguna discapacidad reconocida, los empleados fijos y los eventuales, el volumen de ventas, el ámbito geográfico de actividad, etc. conducen a la necesidad de realizar una encuesta a las cooperativas en la que de forma directa sean los propios dirigentes empresariales quienes contesten a las preguntas oportunamente formuladas.

A las variables indicadas en el párrafo anterior habría que añadir otra de especial relevancia no incluida en las bases de datos originalmente disponibles, el empleo global de las cooperativas. La SS proporciona el número de trabajadores cotizantes por el RG a 31 de diciembre, una cifra de gran valor estadístico, pero que de cara al cálculo del empleo global en ocasiones presenta carencias importantes, fundamentalmente debidas a la significativa presencia de trabajadores eventuales en las cooperativas Agrarias y en algunas de Servicios. La definición del empleo global utilizada en esta investigación incluye el número total equivalente de trabajadores a tiempo completo durante todo el año, independientemente del régimen por el que coticen a la SS.

Para el cálculo del empleo global de las cooperativas en la última encuesta realizada se procedió a solicitar directamente a las entidades el número de trabajadores, diferenciando los que tenían un contrato de duración anual de los eventuales para distintos subperiodos. El cálculo del volumen global de empleo se efectuó para cada cooperativa a la recepción de los cuestionarios, estableciendo los contactos necesarios para subsanar posibles errores o dudas planteadas.

En el caso de las cooperativas que cotizaban por el RG, la disponibilidad de un directorio con el número de trabajadores integrados en el RG y otras variables de clasificación, facilitó el diseño y desarrollo de la encuesta. La información primaria descrita proporcionó además las herramientas necesarias para ejercer un control efectivo de posibles sesgos muestrales, principalmente derivados de una no respuesta significativa.

Para el resto de las cooperativas, las no registradas como cotizantes por el RG, la situación de partida no ofrecía tales posibilidades y en consecuencia el nivel de fiabilidad de los resultados que se podrían obtener en una encuesta necesariamente será inferior.

Al objeto de analizar los aspectos metodológicos y la problemática general que plantea el desarrollo de investigaciones por muestreo sobre el colectivo que forman todas las cooperativas españolas, a continuación se indican los elementos esenciales de la encuesta realizada por CIRIEC a las cooperativas que cotizaban por el RG el 31 de diciembre de 2010. Posteriormente se comentarán algunas experiencias en encuestas realizadas sobre el resto de cooperativas.

Es importante matizar que cuando se diseñó la encuesta dirigida a obtener los datos de 2010, estaban disponibles los resultados obtenidos en una encuesta anterior de similares características en la que se había obtenido información y datos con referencia a 2008. Los principales resultados de la misma se recogen en Monzón y otros (2010). La existencia de tal encuesta previa fue determinante a la hora de definir la muestra, en el proceso de obtención de datos y en la fijación de objetivos que trascendían al mero cálculo de estimaciones agregadas para 2010. Como objetivo final, se propuso analizar la evolución de las principales magnitudes agre-

gadas en el bienio 208/2010 y por consiguiente, la incidencia de los dos primeros años de la crisis económica en el entorno cooperativo.

A diferencia de la encuesta diseñada en 2008 en la que de entrada se seleccionó una muestra estratificada en base a las principales clases de cooperativas y cuatro niveles de tamaño establecidos a partir del número de trabajadores cotizantes por el RG, en el diseño de la muestra que sirvió de soporte a la encuesta de 2010 se introdujo una fase previa.

La contrastación entre los directorios y las bases de datos originales de 2008 y 2010, así como el cruce entre la base de 2010 y la relación de cooperativas registradas por primera vez en el periodo indicado, indujo a establecer una partición del universo de referencia en la que se distinguían los siguientes subcolectivos:

Subcolectivo 1: cooperativas que cotizaban por el RG en 2008 y en 2010. De manera alternativa puede identificarse este subcolectivo como el formado por las cooperativas que mantuvieron la actividad y la cotización por el RG

Subcolectivo 2: cooperativas que aparecen como cotizantes del RG por primera vez en 2010, habiéndose registrado como entidades de nueva creación en el periodo señalado

Subcolectivo 3: cooperativas que aparecen como cotizantes del RG por primera vez en 2010, pero que no son de nueva creación. Esto es, en 2008 todos sus trabajadores cotizaban por el RA y en 2010 tenían alguno cotizando por el RG

La unión de estos tres subcolectivos determina el colectivo global de cooperativas cotizantes por el RG en 2010.

El interés de la partición indicada obedece tanto a razones metodológicas como de interés de los resultados. Por una parte, la posibilidad de plantear el análisis en subcolectivos homogéneos permite incrementar de forma notable, sin aumentar el coste, la precisión final de los resultados. Por otra, se garantiza una representación aceptable de todos los subcolectivos, lo que permitirá responder algunas cuestiones de especial relevancia, tales como: ¿qué características tienen en común las cooperativas de nueva creación? ¿cuáles eran las singularidades de las cooperativas que consiguieron mantener la actividad económica en esta primera etapa de la crisis económica? ¿cuál fue la incidencia diferencial entre la pérdida parcial de empleo y la desaparición de las entidades?.

Al margen de la división anterior en tres subcolectivos, el cruce de las bases de datos de 2008 y 2010 también permitió determinar un Subcolectivo 4, formado por las cooperativas que habiendo cotizado por el RG en 2008 dejaron de hacerlo en 2010. Una parte de ellas eran entidades que habían cesado en su actividad económica, pero otra estaba formada por cooperativas que deberían incluirse en el colectivo de cooperativas con actividad en 2010 que no cotizaban por el RG el 31 de diciembre de dicho ejercicio. Los resultados obtenidos sobre este subcolectivo han permitido introducir un matiz de diferenciación entre la pérdida de empleo y el empleo destruido. Lo primero es la diferencia entre el empleo estimado en un colectivo en 2008 y 2010, lo segundo es este mismo empleo pero minorado por el empleo adscrito a las entidades que han desaparecido del colectivo analizado pero siguen con actividad.

La encuesta global realizada para solicitar información de 2010 cubrió un total de cuatro muestras, seleccionadas en los respectivos subcolectivos señalados. Las tres primeras proporcionaron información para estimar las principales variables del colectivo objetivo en 2010, diferenciando los subcolectivos señalados. La cuarta permitió estimar la proporción de entidades que seguían con actividad económica entre las desaparecidas como cotizantes del RG, sus características y el empleo acumulado en las mismas.

La determinación de los tamaños muestrales se ajustó a las características específicas de cada subcolectivo. En el Subcolectivo 1 integrado por 11.833 entidades se remitió el cuestionario a

1.860. En los Sucolectivos 2 y 3, respectivamente integrados por 726 y 709 cooperativas, se efectuó una investigación exhaustiva remitiendo el cuestionario a todas las entidades. Adicionalmente se remitió el cuestionario a 335 cooperativas del Subcolectivo 4, una submuestra de la seleccionada para el estudio de 2008 integrada por las entidades que habiendo colaborado en el citado estudio habían desaparecido del registro de cotizantes por el RG.

Al objeto de mejorar los niveles de respuesta, facilitar el contacto con las entidades y asegurar algunas referencias esenciales para analizar el cambio interanual de las variables de interés, la selección de las muestras en los subcolectivos 1 y 4 se efectuó entre las entidades que habían contestado el cuestionario de 2008. En el resto, se recurrió a envíos postales y posteriores contactos telemáticos en los casos en que pudo localizarse el teléfono o la dirección electrónica.

Ya en un contexto estrictamente estadístico, cabe añadir que en los muestreos no exhaustivos la selección fue aleatoria y estratificada, utilizando como variables de estratificación las principales clases de cooperativas.

#### **4. PROCESO INFERENCIAL EN LAS COOPERATIVAS QUE COTIZAN POR EL RG**

En las cooperativas que aparecen como cotizantes del RG por primera vez en 2010, la única información disponible, al margen de su identificación y clasificación, era el número de trabajadores registrados en el citado régimen. En las cooperativas que ya formaban parte de dicho colectivo en 2008 además se disponía del número de trabajadores referido a 2008. La diferencia en los niveles de información de partida, dependiendo de que fueran cooperativas de nueva aparición en el registro o de entidades ya existentes en 2008, indujo a introducir procesos inferenciales diferentes en cada uno de los subcolectivos.

Por una parte, la disponibilidad del número de trabajadores que cotizaban por el RG en 2010 en todas las cooperativas permitió corregir los sesgos muestrales habitualmente derivados de una sobrerrepresentación muestral de entidades grandes. Para ello se introdujo el calibrado necesario en la muestra para conseguir la igualdad entre la cifra estimada de trabajadores del RG y el correspondiente dato poblacional. Cuando además se disponía del mismo dato referido a 2008, condición presente en todas las cooperativas del Subcolectivo 1, la corrección de los sesgos se complementó con la utilización de estimadores basados en el cambio interanual, aplicándose esta técnica para la variable empleo y otras relacionadas como el volumen de negocio. De esta forma, en el Subcolectivo 1 las estimaciones para 2010 de las citadas variables se concibieron como una evolución de las obtenidas en 2008, ajustando además la corrección de sesgos basada en el número de trabajadores en el RG, todo ello en línea con los planteamientos recogidos por Särndal et al (1992).

Centrándonos en el subcolectivo de cooperativas más numeroso, el integrado por las cooperativas que cotizaban por el RG al inicio y al final del periodo analizado, el estimador propuesto para la variable empleo se apoya en la siguiente notación y estadísticos muestrales:

U: universo formado por las cooperativas del Subcolectivo 1

S: muestra efectiva de cooperativas del universo U que participaron en la encuesta

$X_{s,8}$  y  $X_{s,10}$ : respectivamente, número estimado de trabajadores que cotizaban por el RG en 2008 y 2010 calculado a través de la expansión de la muestra s, utilizando los factores de elevación que se derivan del diseño muestral

$Y_{s,8}$  y  $Y_{s,10}$  respectivamente, número de estimado de empleados totales en 2008 y 2010 calculado a través de la expansión de la muestra  $s$ , utilizando los factores de elevación que se derivan del diseño muestral

$X_{U,8}$  y  $X_{U,10}$  respectivamente, número global de trabajadores que cotizaban por el RG en 2008 y 2010 en el universo  $U$ , calculado a partir de las bases de datos disponibles

$\hat{Y}_{U,8}$  número estimado de empleados totales en 2008 obtenido a partir de la encuesta realizada para 2008

En estas condiciones, el estimador propuesto para el empleo global en las cooperativas del Subcolectivo1  $\hat{Y}_{U,10}$  es el que determina la siguiente expresión:

$$\hat{Y}_{U,10} = \hat{Y}_{U,8} \times \frac{Y_{s,10}}{Y_{s,8}} \times \frac{X_{U,10}}{X_{U,8}} \times \frac{X_{s,8}}{X_{s,10}}$$

Observar como la estimación del empleo global en 2010 parte de la ya obtenida en 2008, se corrige mediante el cambio interanual de dicha variable estimado a partir de la muestra, que a su vez se corrige mediante el cambio interanual del número estimado de trabajadores que cotizaban por RG y ajustado a los datos poblacionales para evitar la influencia de sesgos no deseados.

Es importante matizar que cuando estos mismos estimadores se aplican en subuniversos más restrictivos, como pueden ser los asociados con las diferentes comunidades autónomas, las principales clases de cooperativas o las actividades económicas más comunes, además de considerar la inevitable pérdida de precisión es preciso realizar los oportunos ajustes para asegurar la armonización entre los resultados desagregados y los resultados globales. Esta última operación, de vital importancia para evitar incongruencias, no afecta al modelo inferencial utilizado en la explotación de los datos y paralelamente ejerce protección frente a la influencia de posibles valores anómalos.

El proceso inferencia descrito para las cooperativas que se mantuvieron como cotizantes por el RG en el periodo analizado se ha utilizado con carácter general, asumiendo alguna salvedad muy significativa en algunas cooperativas y grupos especiales de cooperativas, entre otros el grupo que forman las cooperativas de crédito y algunas entidades cuyos datos que se consideran estadísticamente anómalos. Puntualmente estos casos han sido agregados al proceso inferencial con un factor de elevación unitario.

En los subcolectivos integrados por las cooperativas que aparecen como cotizantes del RG por primera vez en 2010, el estimador de las magnitudes agregadas no puede plantearse a través del cambio interanual, ciñéndose en este caso únicamente a dos elementos: la expansión correspondiente al diseño muestral y la corrección del posible sesgo de sobrerrepresentación a través del número de trabajadores cotizantes por el RG.

## 5. ESTIMACION EN LAS COOPERATIVAS QUE NO COTIZAN POR EL RG

Una forma de acceder a las cooperativas que no cotizan por RG consiste en cruzar los listados de cooperativas oficialmente registradas con los facilitados por la SS como cotizantes por el RG. En teoría, las entidades no comunes en ambos registros: o bien están integradas exclusivamente por trabajadores autónomos, o bien, tienen trabajadores eventuales que cotizan por el RG no captados a 31 de diciembre.

Lamentablemente, además de las cooperativas señaladas, en los Registros de Cooperativas suele estar incluido un número elevado de entidades que han cesado en su actividad económi-



ca y que por lo tanto no deben formar parte de ninguno de los colectivos que se vienen considerando.

El inconveniente indicado plantea dos problemas iniciales, presentes por otro lado en gran parte de las investigaciones por muestreo que se realizan en entornos sociales. La primera dificultad es el desconocimiento del tamaño del colectivo de interés, la segunda, la no disponibilidad de un directorio con todas las entidades debidamente identificadas y localizadas.

Para superar la primera de las dificultades indicadas puede apelarse a la diferencia entre el número de cooperativas que recoge como activas la AEAT y las registradas por la SS como cotizantes por el RG. En cuanto a la segunda, es preciso asumir ya de entrada la imposibilidad material de acceder a un directorio completo debidamente contrastado, optando en su lugar a la elaboración de un directorio parcial.

La construcción de un directorio de cooperativas no cotizantes por el RG que pueda ser considerado como una muestra del colectivo completo es accesible y suficiente para resolver los problemas de estimación planteados en este colectivo. El procedimiento puede desarrollarse en dos fases. En primer lugar, se parte del registro oficial de cooperativas en el que se eliminan aquellas que cotizan por el RG. A continuación, sobre el directorio resultante se selecciona una muestra aleatoria y se realizan las gestiones/contactos necesarios para determinar un conjunto de cooperativas que teniendo actividad en 2010 no cotizaban por el RG el 31 de diciembre de dicho año. Repitiendo esta segunda fase las veces necesarias hasta conseguir un número de cooperativas suficiente para asegurar una mínima fiabilidad de los futuros resultados, se conseguirá finalmente un directorio parcial de entidades activas y no cotizantes del RG, punto de arranque para la ejecución de la correspondiente investigación por muestreo.

El proceso anterior se desarrolló en la investigación realizada con los datos de 2008 en las comunidades de Andalucía, Murcia y Comunidad Valenciana, obteniéndose las consiguientes estimaciones para el colectivo completo de entidades no cotizantes del RG. Sin embargo, el elevado coste del proceso que supone conseguir un listado amplio de tales cooperativas indujo a plantear una nueva alternativa para la obtención de datos de 2010. En esta ocasión desde CIRIEC se realizaron gestiones ante las organizaciones empresariales para restringir la búsqueda a entidades que no siendo cotizantes por el RG existía constancia de su actividad económica. Al final, la demora en el acceso a la información y el interés por disponer de cifras agregadas en un plazo lo más breve posible obligaron a posponer el análisis de este colectivo.

A continuación, al objeto de ilustrar algunos de los resultados conseguidos en la investigación desarrollada con la metodología anteriormente descrita, se exponen algunas estimaciones relevantes acerca del empleo en las cooperativas españolas. Tal como se ha expuesto anteriormente, las estimaciones elaboradas para el colectivo de cooperativas que cotizan por el RG han sido complementadas, con algunas matizaciones, a través de las cifras que elabora y publica el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, algo necesario para disponer de una aproximación a las cifras globales correspondientes a todo el colectivo de cooperativas. En cuanto a la distribución en subuniversos ofrecida en las tablas anexas, se ha optado por cifras porcentuales basadas en el colectivo de las cooperativas que cotizan por el RG, que por ser el mayoritario ofrecen elevadas garantías de validez.

## **6. EVOLUCION DEL NÚMERO DE COOPERATIVAS**

El colectivo integrado por las cooperativas con algún trabajador cotizando por el RG pasó de 14.789 en 2008 a 13.270 en 2010, lo que supuso una reducción de 1.519 entidades y una tasa de reducción equivalente del 10%.

La cifra indicada para 2010 es el resultado de integrar 11.839 cooperativas que se habían mantenido en el colectivo de cotizantes por el RG a lo largo del periodo y 1.431 que aparecieron por primera vez en 2010. La tasa de permanencia en el colectivo fue del 80% y el 20% restante la de abandono, bien por cese de actividad o bien por dejar de cotizar por el RG.

Teniendo en cuenta que el número de cooperativas con todos los trabajadores cotizando por el RA estimado por el Ministerio de Trabajo para 2008 fue de 9.954 entidades y el correspondiente a 2010 de 9.285, se deduce que la cifra global de cooperativas pasó de 24.743 a 22.555, lo que supuso una reducción del 9%.

## **7. EVOLUCIÓN DEL EMPLEO**

El colectivo integrado por las cooperativas con algún trabajador cotizando por el RG pasó de tener un total de 355.362 empleados en 2008 a 327.395 en 2010, lo que supuso una reducción de 27.967 empleos y una tasa de reducción equivalente del 8%.

La caída del empleo entre las cooperativas que mantuvieron su condición como cotizantes del RG se redujo al 4%, cifra acumulada por las entidades en que se produjo una pérdida parcial de empleo, nunca la desaparición total del mismo. En el conjunto global de cooperativas que desaparecieron del registro de cotizantes por el RG el número de trabajadores acumulado representó el 8% de los empleados totales y estaba concentrado en 2.951 cooperativas.

Como elemento clarificador de la evolución señalada es interesante considerar la estimación del tamaño medio de las cooperativas. En las que desaparecieron del registro el número medio de empleados era de 9,2 mientras que el tamaño medio en 2008 de las que se mantuvieron en el citado registro era de 25. Por otra parte, el tamaño medio en 2010 de las que aparecen por primera vez fue de 8 trabajadores. Se desprende de estas cifras que las empresas que desaparecieron eran de un tamaño reducido, similar al de las de nueva aparición, siendo pues superior la probabilidad de mantener la actividad entre las grandes que entre las pequeñas.

Pasemos a analizar ahora el número de trabajadores no cotizantes del RG. En las cooperativas registradas como cotizantes del RG, la diferencia entre el empleo global en 2008 y el número de trabajadores cotizando por el RG era de 119.701, cifra que teóricamente debería incluir tanto a los trabajadores que cotizaban por el RA como la repercusión de los trabajadores eventuales cotizantes del RG no captados a 31 de diciembre de 2008.

Por otra parte, el Ministerio de Empleo y Seguridad Social estima que en dicho año existían 9.954 cooperativas con todos los trabajadores cotizando por el RA y paralelamente estima que el total de trabajadores autónomos en todas las cooperativas era de 76.371. Es evidente que una parte de estos trabajadores autónomos estarán incluidos entre los 119.701 empleados de cooperativas cotizantes del RG no contabilizados en el citado régimen, el problema es determinar el número de autónomos no contabilizados en las entidades cotizantes del RG para añadirlos a la cifra global de empleo acumulado en las de RG.

A partir de la encuesta realizada a cooperativas que exclusivamente cotizaban por el RA en 2008 se obtuvo que el tamaño medio de las mismas podía ser estimado en 5,9 trabajadores, cifra que conlleva la estimación de un empleo total de 58.729 trabajadores en este colectivo de cooperativas. Los restantes 17.642 trabajadores autónomos, hasta los 76.371 estimados en total por el Ministerio de Trabajo, debe asumirse que están ligados a las cooperativas con algún trabajador en RG. Restando el citado número trabajadores autónomos de los 119.721 empleos no captados en el registro del RG a 31 de diciembre de 2008, se deduce que los trabajadores derivados del empleo eventual no captado a 31 de diciembre suponían un total de 102.079, una cifra realmente elevada que sugiere la posibilidad de que exista una subestimación del empleo autónomo total.

De lo anterior se deduce que la cifra global de empleo en todo el colectivo de cooperativas en 2008 era de 414.091 trabajadores, resultado de sumar el empleo estimado en las de RG y el de los autónomos que trabajan en entidades que no cotizan en el citado régimen.

Existe un argumento de mayor calado en apoyo de la posibilidad de una subestimación del empleo autónomo en las cooperativas. En los párrafos anteriores se deduce que el número de trabajadores autónomos en las cooperativas registradas como cotizantes del RG en 2008 era de 17.642. Sin embargo, en la encuesta realizada por CIRIEC se establece que en el 58% de las Cooperativas de Trabajo Asociado (CTA) cotizantes por el RG, todos los socios cotizan por el RA y que el total de socios que acumulan las mismas asciende a 69.027. Esto significa que solo los autónomos ligados a las CTA registradas en el RG superan en 51.385 trabajadores a los que corresponderían de los razonamientos ya descritos. Parece pues razonable y prudente incrementar la cifra de autónomos totales hasta los 127.756.

De aceptarse la posibilidad apuntada de una subestimación del empleo autónomo y el razonamiento descrito para su valoración, sería altamente interesante consolidar tal apreciación a través de la realización de una encuesta más expansiva que la realizada para 2008 sobre las cooperativas que exclusivamente emplean trabajadores autónomos. Por el momento y a falta de tal estudio, se podría apuntar como cifra orientativa la de un total de 465.476 trabajadores en las cooperativas españolas en 2008.

Para 2010, la diferencia entre el empleo global estimado en las cooperativas que cotizan por el RG y el número de cotizantes por el citado régimen es de 100.759, cifra que incluye tanto a trabajadores autónomos como a la repercusión de los eventuales del RG no captados a 31 de diciembre de 2010. Por otra parte, desde el Ministerio de Empleo y Seguridad Social se estima que el total de trabajadores autónomos en el citado año era de 72.349 y que el número de cooperativas en las que todos los empleados cotizaban por el RA era de 9.285.

Si se acepta que la caída media del empleo entre 2008 y 2010 en las cooperativas que no cotizaban por el RG fue de 0,6 trabajadores (en las de RG la disminución media se estima que era de 0,4), se deduce que el total de trabajadores autónomos en dichas cooperativas en 2010 era de 49.210, siendo la repercusión de los eventuales no captados de 51.548.

Acumulando la cifra de autónomos en las cooperativas que no cotizan por el RG y el empleo global de las cooperativas que si cotizan por el citado régimen, se deduce que la cifra total de empleo estimado para 2010 es de 376.605 trabajadores, lo que induce una disminución interanual del 9%.

De nuevo es oportuno hacer una llamada de atención a la necesidad de profundizar en la estimación del trabajo autónomo en las cooperativas. De aceptar una corrección al alza en línea con la apuntada para 2008, la cifra final de empleo en las cooperativas españolas en 2010 podría estimarse en 423.513 trabajadores. De nuevo es preciso insistir en la necesidad de buscar la consolidación de esta cifra final a través de un estudio específico sobre las cooperativas en las que exclusivamente se cotiza por el RA.

En las tablas siguientes se ofrece una desagregación de la evolución del empleo en las cooperativas según tres criterios de clasificación: por clase de cooperativas, por comunidad autónoma y por la actividad principal. Es importante señalar que en todos los casos la distribución se expresa en términos porcentuales y está restringida al colectivo de cooperativas que cotizan por el RG, existiendo dos razones para elegir esta forma de presentar las distribuciones. Por una parte, de lo anterior se deduce que las entidades que cotizan por el RG representan el 59% del total de cooperativas y su empleo acumulado el 87% del empleo global estimado, por lo tanto no cabe esperar variaciones relevantes entre las distribuciones aquí presentadas y las que corresponderían a todo el conjunto de las cooperativas. Por otra parte, los métodos de estimación utilizados para el empleo autónomo son de una naturaleza totalmente distinta a las investigaciones por muestreo realizadas sobre las entidades que cotizan por el RG, lo que difi-

culta la posible medición de los posibles errores finales y las consiguientes carencias en la fiabilidad de las cifras globales.

Por todo ello, a falta de futuros análisis más elaborados, en las siguientes tablas se ofrece la distribución de las cooperativas y del empleo basada en las estimaciones obtenidas para las cooperativas que cotizan por el RG. Bastaría con aplicar los respectivos totales estimados en los párrafos anteriores para disponer de distribuciones orientativas para el colectivo completo de las cooperativas.

Como puede observarse en la Tabla 1, la distribución por clase no es exhaustiva agrupando varias clases en Otras Clases, además de incluir un conjunto de entidades Sin Clasificar. Esto es una limitación inevitable heredada de la naturaleza inferencial de la investigación. Igualmente, por el mismo motivo, se ha procedido a introducir algunas agrupaciones en las comunidades autónomas. A partir de variables clave como son el número de cooperativas y el empleo, ambas restringidas a las entidades registradas en el RG, es posible obtener la desagregación exhaustiva para todas las CCAA, pero los niveles de fiabilidad y precisión de los resultados serán más reducidos.

TABLA 1. DISTRIBUCION POR CLASE								
CLASE		UNIVERSO 08	UNIVERSO 10	VARIACIÓN	MANTIENEN RG 08	MANTIENEN RG 10	VARIACIÓN	NUEVAS RG
CTA	% Ccooperativas	58	57	-13	55	55		68
	% Empleo	50	51	-7	48	50	0	69
CONSUMO	% Ccooperativas	2	2	-4	2	2		1
	% Empleo	10	10	-12	11	10	-11	0
VIVIENDA	% Ccooperativas	1	1	-9	1	1		1
	% Empleo	0	0	-2	0	0	1	0
AGRARIAS	% Ccooperativas	25	26	-3	28	28		12
	% Empleo	26	26	-9	28	27	-8	10
EXPLO C TIERRA	% Ccooperativas	3	3	3	3	3		3
	% Empleo	1	1	-23	1	1	-26	2
SERVICIOS	% Ccooperativas	3	3	-4	3	3		2
	% Empleo	3	3	-10	3	3	-8	3
TRANSPORTE	% Ccooperativas	2	2	1	2	2		2
	% Empleo	1	1	-6	1	1	-5	1
ENSEÑANZA	% Ccooperativas	2	2	1	2	2		1
	% Empleo	4	5	11	5	5	9	4
OTRAS/S CLASE	% Ccooperativas	5	3	-39	3	3		10
	% Empleo	5	3	-31	4	3	-18	10
TOTAL	% Ccooperativas	100	100	-10	100	100		100
	% Empleo	100	100	-8,4	100	100	-4	100

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN POR CCAA								
CCAA		UNIVERSO 08	UNIVERSO 10	VARIACIÓN	MANTIENEN RG 08	MANTIENEN RG 10	VARIACIÓN	NUEVAS RG
<b>ANDALUCIA</b>	% Cooperativas	26	24	-15	25	25		20
	% Empleo	21	20	-9	20	20	-3	24
<b>AR-BA-CAN-EX-RI</b>	% Cooperativas	11	11	-10	11	11		9
	% Empleo	7	6	-16	7	6	-9	6
<b>AS-CANT-GA-NA</b>	% Cooperativas	8	8	-8	8	8		8
	% Empleo	6	6	-14	6	6	-10	5
<b>MANCHA-LEON</b>	% Cooperativas	15	15	-7	16	16		11
	% Empleo	9	8	-21	9	8	-16	10
<b>CATALUÑA</b>	% Cooperativas	14	14	-12	14	14		15
	% Empleo	11	16	34	11	16	41	17
<b>C VALENCIANA</b>	% Cooperativas	10	10	-12	10	10		11
	% Empleo	17	14	-23	17	14	-20	14
<b>MADRID</b>	% Cooperativas	5	5	-10	5	5		6
	% Empleo	5	4	-16	5	4	-10	5
<b>MURCIA</b>	% Cooperativas	6	6	-6	5	5		11
	% Empleo	5	5	-8	5	5	-6	8
<b>P VASCO</b>	% Cooperativas	5	6	2	6	6		9
	% Empleo	20	20	-6	21	20	-5	12
<b>Total</b>	% Cooperativas	100	100	-10	100	100		100
	% Empleo	100	100	-8,4	100	100	-4	100

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD 10				
ACTIVIDAD 10		MANTIE- NEN RG	NUEVAS RG	UNIVERSO 2010
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	% Cooperativas	13	14	13
	% Empleo	6	12	6
Industria extractiva	% Cooperativas	0	0	0
	% Empleo	0	0	0
Industria manufacturera	% Cooperativas	23	11	22
	% Empleo	13	7	13
Sumin. Energía eléctrica, gas, vapor, aire acondic.	% Cooperativas	0	0	0
	% Empleo	0	0	0
Sumin. Agua, act. saneam., gest. residuos y descontaminación	% Cooperativas	1	0	1
	% Empleo	0	0	0
Construcción	% Cooperativas	8	13	9
	% Empleo	5	15	5
Comercio p/mayor y p/menor. Reparación de vehículos	% Cooperativas	21	17	21
	% Empleo	36	18	35
Transporte y almacenamiento	% Cooperativas	6	6	6
	% Empleo	2	3	2
Hostelería	% Cooperativas	3	7	3
	% Empleo	2	3	2
Información y comunicaciones	% Cooperativas	1	2	1
	% Empleo	0	1	1
Actividades financieras y de seguros	% Cooperativas	0	0	0
	% Empleo	1	0	1
Actividades inmobiliarias	% Cooperativas	0	0	0
	% Empleo	0	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	% Cooperativas	4	7	5
	% Empleo	2	3	2
Actividades administrativas y servicios auxiliares	% Cooperativas	4	4	4
	% Empleo	4	9	4
Admón. pública y defensa; S. Social obligatoria	% Cooperativas	0	0	0
	% Empleo	0	0	0
Educación	% Cooperativas	8	7	8
	% Empleo	19	16	18
Actividades sanitarias y de servicios sociales	% Cooperativas	3	5	3
	% Empleo	8	8	8
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	% Cooperativas	1	3	1
	% Empleo	1	1	1
Otros servicios	% Cooperativas	2	2	2
	% Empleo	1	2	1
Total	% Cooperativas	100	100	100
	% Empleo	100	100	100

TABLA. 4 DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD 08				
ACTIVIDAD 08		MANTIE- NEN RG 08	MANTIE- NEN RG 10	VA- RIAC
Agricultura, ganadería, pesca, caza y silvicultura	% Cooperativas	14	14	
	% Empleo	11	11	-6
Industrias extractivas	% Cooperativas	0	0	
	% Empleo	0	0	-38
Industrias manufactureras	% Cooperativas	23	23	
	% Empleo	19	19	-6
Prod. y distribución de energía eléctrica, gas y agua	% Cooperativas	1	1	
	% Empleo	0	0	2
Construcción	% Cooperativas	8	8	
	% Empleo	4	3	-19
Comercio al por mayor y menor. Reparación de vehículos de motor	% Cooperativas	22	22	
	% Empleo	32	31	-7
Hostelería	% Cooperativas	3	3	
	% Empleo	3	3	1
Transporte y almacenamiento	% Cooperativas	6	6	
	% Empleo	5	5	-5
Información y comunicaciones	% Cooperativas	0	0	
	% Empleo	0	0	-7
Actividades financieras y de seguros	% Cooperativas	0	0	
	% Empleo	1	1	-3
Actividades inmobiliarias, administrativas, de alquiler y otros servicios	% Cooperativas	8	8	
	% Empleo	6	5	-8
Educación	% Cooperativas	8	8	
	% Empleo	11	11	0
Actividades sanitarias y servicios sociales	% Cooperativas	3	3	
	% Empleo	5	7	25
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	% Cooperativas	3	3	
	% Empleo	3	3	1
Total	% Cooperativas	100	100	
	% Empleo	100	100	-4



## REFERENCIAS

AEAT-AGENCIA TRIBUTARIA ESPAÑOLA (2011): Estadísticas sobre los datos fiscales de 2008 y 2010

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL –Dirección General del Trabajo Autónomo de la Economía Social y la Responsabilidad Social de las Empresas- (2011): Estadísticas sobre el empleo en las cooperativas y sociedades laborales

MONZÓN, J.L.; Y OTROS (2010): La economía social en España en el año 2008, Ed. CIRIEC-España

MONZÓN, J.L.; Y OTROS (2010): Las grandes cifras de la Economía Social en España, Ed. CIRIEC-España

SÄRNDAL, C; SVENSON, B.Y WRETMAN, J. (1992): Model Assisted Survey Sampling, Ed. Springer-Verlag New york, Inc.

# ANÁLISIS ESPACIAL DEL DESEMPLEO POR MUNICIPIOS EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

**ÁNGEL MANZANARES GUTIÉRREZ**

Facultad de Ciencias del Trabajo, Universidad de Murcia  
Campus Universitario de Espinardo, 30100 – Murcia

angel.manzanares@um.es  
686 729 457

## Resumen

Existen numerosas investigaciones sobre empleo y desempleo y sus factores explicativos. Sin embargo, en los análisis, no se incluye como factor explicativo el “espacio” en el que el individuo reside. Los valores de la variable tasa de desempleo en territorios vecinos, próximos entre sí, tienden a seguir un patrón: presencia de dependencia que se constata cuando territorios vecinos comparten valores similares en las tasas de desempleo.

El análisis de la distribución espacial permite caracterizar la realidad social del desempleo, sirviendo de herramienta para el desarrollo local, el diseño de políticas públicas (de empleo y formación), la identificación de yacimientos de empleo, la detección y actuación sobre barreras socio-económicas, la planificación del transporte público, etc.

El objetivo de este estudio es obtener un modelo de localización del desempleo que permita disponer de una información desagregada basada en la segmentación del espacio geográfico, con el fin de profundizar en el análisis de las diferencias existentes entre municipios.

En este trabajo se analiza la concentración geográfica, el perfil de concentración y el patrón espacial del desempleo en los municipios de la provincia de Zaragoza. En el análisis exploratorio espacial se identificará la distribución del paro registrado y la autocorrelación espacial.

*Palabras clave:* Territorio, Desempleo, Análisis Espacial.

*Área Temática:* Economía Social, Cooperación y Desarrollo.

## Abstract

There are many investigations on employment and unemployment and the explanatory factors. But in the analyses, it is not included as explanatory factor the "space". The values of variable unemployment in neighboring territories tend to follow a pattern: presence of dependence with neighboring territories that have similar rates of unemployment.

The analysis of the spatial distribution allows to characterize the social reality of the unemployment, using as tool for the local development, the design of public policies, the detection and action on economic barriers, the planning of the public transport...

The aim of this study is obtains a model of location of the unemployment who allows to have a disintegrated information based on the segmentation of the geographical space, in order to penetrate into the analysis of the existing differences between municipalities.

In this work there is analyzed the geographical concentration, the profile of concentration and the spatial boss of the unemployment in the municipalities of the province of Zaragoza. In the exploratory spatial analysis there will be identified the distribution of the registered unemployment and spatial autocorrelation.

*Key words:* Territory, Unemployment, Spatial Analysis.

*Thematic Area:* Social Economy, Cooperation and Development.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio es conocer la concentración geográfica del desempleo y el comportamiento de los municipios vecinos. Para ello, se aplican técnicas de investigación cuantitativa. En primer lugar, se realizará un análisis de la concentración espacial del desempleo, y, en segundo lugar, un análisis exploratorio de los datos espaciales. El Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) es un conjunto de herramientas descriptivas y gráficas que analizan distribuciones espaciales, identifican valores atípicos y detectan formas de autocorrelación espacial (Chasco, 2003). El análisis espacial exploratorio permitirá medir dónde y cuán aglomerados se encuentran las zonas con mayores tasas de paro registrado.

La existencia de desigualdades territoriales obliga a aplicar en los análisis el mayor nivel de desagregación posible, con la finalidad de acercarnos a la realidad territorial. Los métodos estadísticos que consideran la ubicación y la distribución plantean el problema de la disponibilidad de datos, que normalmente se circunscriben a áreas geográficas delimitadas administrativamente (provincias, municipios) y que a veces no son las más adecuadas para el análisis. Es posible, por ejemplo, que los mercados de trabajo no sean bien analizados con estas fronteras administrativas, pero quizá, sí lo sean para las políticas de empleo que utilizan dichas unidades como referencia de planificación (Messner y Anselin, 2002). En esta investigación se utilizará como unidad de análisis el municipio por la ausencia de datos a niveles inferiores.

Karlsoon y otros (2002, citados por Suárez y Mayor, 2009) exponen cuatro razones para tener en cuenta el componente espacial en el análisis del mercado de trabajo. La primera, porque los mercados de trabajo no son homogéneos; la segunda, porque en varios países se han detectado patrones espaciales en la distribución del desempleo; la tercera, porque la localización geográfica influye en el mercado de trabajo, provoca imperfecciones de información y coordinación; y la cuarta, porque los mercados de trabajo se modifican continuamente (mejoras de las infraestructuras, inmigración, nuevos puestos de trabajo, movilidad laboral,...).

Las principales cuestiones a plantear son: ¿Ofrecen las ciudades ventajas de empleo? ¿Cómo están repartidos los desempleados en el territorio? ¿Están concentrados en una localización o distribuidos por los municipios? ¿Condicionan los municipios vecinos el nivel de desempleo del municipio origen?

Las grandes ciudades atraen negocios y empleo, pero alcanzado cierto umbral, pueden originarse deseconomías de escala (Alonso-Villar y otros, 2009). Conocer el nivel de concentración del desempleo permite identificar la intensidad y el umbral de los focos de atracción de empleo.

Es importante averiguar si en la provincia de Zaragoza la distribución espacial del desempleo responde a un patrón disperso o concentrado y qué factores pueden explicar dicha distribución. El patrón de distribución espacial puede ser clave para implementar políticas públicas focalizándolas en un determinado territorio. Identificando el mapa del desempleo en la provincia de Zaragoza podremos diseñar no solo políticas activas de empleo sino también políticas de planificación de ordenación territorial. Este estudio analiza los patrones de relaciones entre unidades territoriales vecinas y plantea preguntas sobre la dimensión territorial y su efecto sobre el desempleo. También se identifica la presencia de conglomerados de municipios vecinos con niveles de tasas de desempleo similares.

Se establecen dos hipótesis de partida. La primera, supone que el paro registrado entre la población en edad laboral no se distribuye homogéneamente por todo el territorio de la provincia de Zaragoza, existiendo municipios más castigados que otros. De esta primera hipótesis se podrá determinar si los desempleados están concentrados en una localización o están repartidos por los municipios. En la segunda hipótesis se plantea que la tasa de paro está condicionada por una dinámica espacial. Además, se presupone la existencia de conglomerados o clústeres con niveles similares de tasas de paro.

Los datos son suministrados por el Servicio Público de Empleo Estatal (SPEE) y por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Del primero, se obtiene información municipal del paro registrado a febrero de 2013; y del segundo, cifras oficiales de población por tramos de edad del padrón municipal a 1 de enero de 2012.

No es posible elaborar una tasa de paro municipal referida a la población activa porque la Encuesta de Población Activa (EPA) no proporciona información desagregada a nivel municipal. Por ello, se aplica el siguiente método: la tasa de paro registrado será el cociente del número de parados registrados entre la población en edad de trabajar de 16 a 64 años. Este

indicador será inferior a la tasa de paro proporcionada por la Encuesta de Población Activa porque el denominador (población en edad laboral) es superior<sup>1</sup>. No obstante, el indicador nos permitirá el análisis espacial de desempleo en la provincia de Zaragoza a nivel municipal.

## 2. ANÁLISIS EXPLORATORIO ESPACIAL DEL DESEMPLEO

### 2.1. TAMAÑO DE LOS MUNICIPIOS Y CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA

En primer lugar, se aplica la metodología de Alonso-Villar y otros (2009) con la finalidad de conocer las diferencias entre municipios grandes, medios y pequeños. Para ello, se clasifican los municipios en cinco grupos por tramos de población de 16 a 64 años (en edad laboral) y se calcula para cada tramo el porcentaje de dicha población, la tasa media de paro registrado y la desviación típica.

La tasa media de paro registrado de los municipios de la provincia de Zaragoza es del 9,12% frente al 12,68% del conjunto de municipios de España. Los municipios con menor población en edad laboral presentan menores tasas de paro registrado. En el cuadro 1 se observa como el grupo 1 tiene tasas medias de paro registrado inferiores al resto de grupos. En cambio, en municipios de más de 10.000 habitantes en edad laboral, las tasas de paro registrado son superiores. La provincia de Zaragoza, en todos sus grupos, presenta tasas media de paro registrado inferiores a España. Tanto la provincia de Zaragoza como el conjunto nacional siguen un mismo patrón: municipios pequeños con tasas de paro inferiores al resto de grupos, municipios medianos (grupo 3) con altas tasas de paro y municipios grandes con tasas de paro intermedias.

El grupo 5 de la provincia de Zaragoza corresponde al municipio de la capital, Zaragoza, con una tasa media de paro registrado inferior en casi 1 punto porcentual al grupo 3. En este municipio hay una concentración del 70,04% de la población entre 16 y 64 años. Esto sugiere que este municipio contribuye a la concentración de desempleo en menor medida de acuerdo a lo que le resultaría con su peso poblacional.

**Cuadro 1: NÚMERO DE MUNICIPIOS, POBLACIÓN, TASA DE PARO REGISTRADO, MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE CADA GRUPO**

		España				Provincia de Zaragoza			
	Tramos de población	Número municipios	% Población 16-64 años	Media	Desviación típica	Número municipios	% Población 16-64 años	Media	Desviación típica
Grupo 1	[0 -2.000)	6318	8,04	11,77	6,70	267	11,06	8,68	5,16
Grupo 2	[2.000-10.000)	1259	17,79	15,54	4,75	22	12,93	13,45	2,17
Grupo 3	[10.000-50.000)	439	27,30	16,63	4,45	3	5,97	15,02	1,38
Grupo 4	[50.000-100.000)	57	11,88	16,36	4,32	0	0,00	0,00	0,00
Grupo 5	[100.000-)	44	34,99	16,56	3,38	1	70,04	14,05	0,00
Total		8117	100	12,68	6,53	293	100	9,12	5,17

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, y también aplicando la metodología de Alonso-Villar y otros (2009) se calcula el perfil de concentración. El perfil de concentración fue propuesto por Jhonson y otros (2003) y permite identificar cómo se distribuyen los desempleados en el territorio en función de los propios desempleados. La pretensión es determinar si los parados están concentrados o repartidos en municipios con altas tasas de paro. La curva del perfil de concentración nos indica el porcentaje de parados con respecto al total de los mismos que residen en municipios con tasas de paro registrado por encima de un determinado umbral. Para dibujar la curva, se definen intervalos de tasas de paro registrado y se calcula la proporción de parados que viven en municipios dentro de cada intervalo (Alonso-Villar y otros, 2009).

Observamos en el cuadro 2, que más del 72% de parados en España residen en municipios con tasas de paro registrado superiores al 14%, frente al 85% de parados de la provincia de Zaragoza. Pero a partir de esa tasa, se invierte la tendencia: más del 52% de parados en España viven en municipios con tasas superiores al 16%, mientras que solo el 7,41% de los parados de la provincia de Zaragoza presentan tasas superiores al 16%.

<sup>1</sup> La cifra es superior porque en la población en edad laboral se incluye a personas que no son activas, es decir, que no están ocupadas ni paradas, como por ejemplo los prejubilados, pensionistas, rentistas, incapacitados, estudiantes, etc.

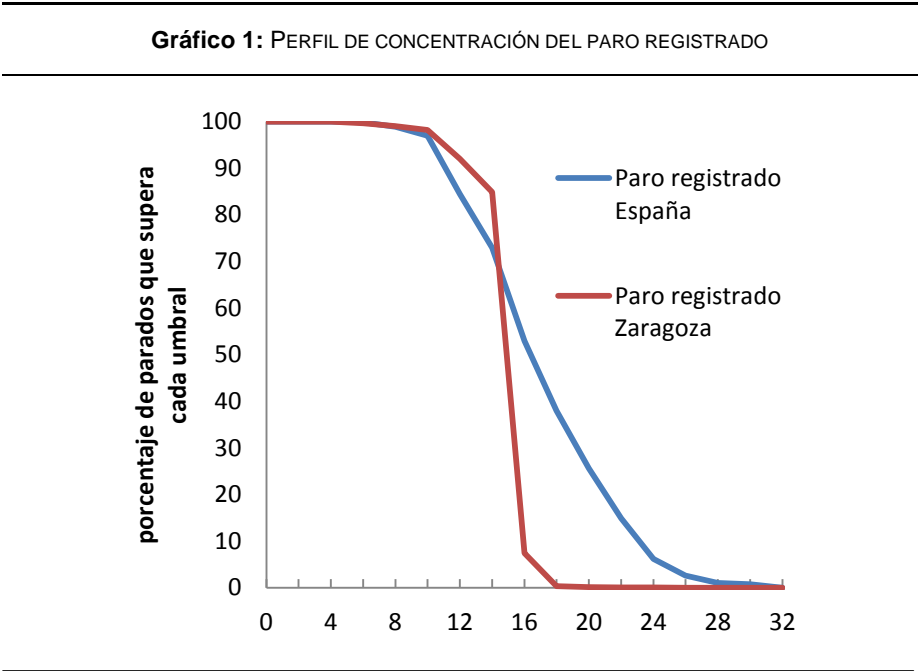
Se puede afirmar que los parados se encuentran repartidos entre los municipios. El desempleo está distribuido de forma heterogénea. Además, hay municipios que cobijan un porcentaje muy importante del total de la población desempleada. De hecho, solo el municipio de Zaragoza acoge al 70,04% de la población en edad de trabajar.

**Cuadro 2. PORCENTAJE DE PARADOS DENTRO DE CADA INTERVALO DE TASAS DE PARO MUNICIPALES**

intervalo	España		Provincia de Zaragoza	
	% parados	% acumulado	% parados	% acumulado
0	0,00	100,00	0,00	100,00
(0-2]	0,00	100,00	0,01	99,99
(2-4]	0,02	99,98	0,06	99,93
(4-6]	0,12	99,86	0,29	99,65
(6-8]	0,97	98,89	0,61	99,04
(8-10]	1,93	96,95	0,87	98,17
(10-12]	12,50	84,46	6,18	91,99
(12-14]	11,54	72,92	7,13	84,86
(14-16]	19,97	52,95	77,46	7,41
(16-18]	14,97	37,97	7,10	0,31
(18-20]	12,37	25,60	0,18	0,13
(20-22]	10,73	14,87	0,06	0,06
(22-24]	8,73	6,14	0,00	0,06
(24-26]	3,53	2,62	0,06	0,00
(26-28]	1,62	1,00	0,00	0,00
(28-30]	0,25	0,75	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos de porcentajes de parados por intervalos se calculan las curvas de perfil de concentración, representando en el eje de abscisas los umbrales de tasa de paro registrado y en el eje de ordenadas el porcentaje de parados que supera cada umbral. A partir del cruce de las curvas, el perfil de concentración de los municipios de España supera al de los municipios de la provincia de Zaragoza. Es decir, hay una alta concentración de población con tasas de paro superiores al 16% en España, mientras que en la provincia de Zaragoza no lo hay.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.2. ÍNDICE DE MAUREL-SEDILLOT (M-S)

El índice de M-S indica el exceso de concentración geográfica que sería superior al detectado si la decisión de localización se tomara aleatoriamente, es decir, sin tener en cuenta las características del territorio. La fórmula es la siguiente:

$$y = \frac{C - \frac{1}{N}}{1 - \frac{1}{N}}, \text{ donde } C = \frac{\sum_i (s_i)^2 - \sum_i (x_i)^2}{1 - \sum_i (x_i)^2},$$

Siendo  $s_i = \frac{s_i}{N}$  la proporción de parados en el municipio  $i$ ,  $N = \sum_i n_i$  el número total de parados,  $x_i = \frac{p_i}{P}$  la proporción residente en el municipio  $i$  y  $P = \sum_i p_i$  la población total en edad de trabajar.

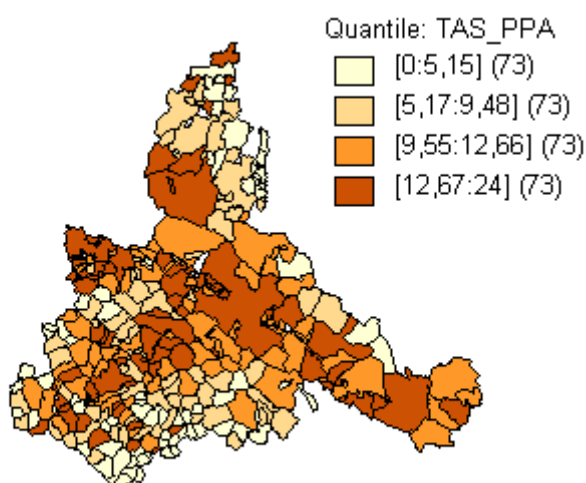
En el caso de la provincia de Zaragoza el resultado es  $y = 0,046$ . Siguiendo el criterio de Maurel-Sedillot (1999) se considera un sector poco concentrado si  $y < 0,02$ , moderadamente concentrado si  $0,02 < y < 0,05$  y concentrado cuando  $y > 0,05$ . Por lo tanto, en la provincia, la concentración es moderada, lo que sugiere que un cierto número importante de parados están ubicados en municipios con mayor población.

## 2.3. TENDENCIA ESPACIAL Y PUNTOS ATÍPICOS

En primer lugar, se detecta la presencia de tendencia espacial. La utilidad de este análisis es su carácter gráfico. Se ha dividido la distribución en cuatro grupos iguales (cuartiles) y cada uno recoge 73 municipios de la provincia de Zaragoza. Cada grupo está representado con un color diferente. Como puede observarse, las altas tasas de paro están distribuidas irregularmente por toda la provincia, con predominio en las zonas centrales, alrededor de la capital y en la zona sureste. Los municipios con menores tasas se distribuyen a lo largo de los límites de la zona sur de la provincia. En principio, se aprecia la existencia de ciertas tendencias: una concentrada en la zona centro con predominio de valores del cuarto cuartil y otra en la zona sur con valores que corresponden al primer y segundo cuartil. Para cuantificar esta impresión, en el apartado de análisis de la dependencia espacial, se calculará el I de Moran.

Y en segundo lugar, se identifican los valores extremos o puntos atípicos de la distribución espacial. Para ello, se multiplican los valores del primer o tercer cuartil por 1,5 veces el recorrido intercuartílico de la distribución, siendo atípicos aquellos valores situados por encima o por debajo de estas cotas. En la provincia de Zaragoza, el municipio de Malón es un punto atípico de la distribución, con una tasa de paro registrado del 24%.

**Mapa 1:** DISTRIBUCIÓN CUARTIL TASA DE PARO REGISTRADO. MUNICIPIOS PROVINCIA ZARAGOZA



Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

### 3. ANÁLISIS DE LA DEPENDENCIA ESPACIAL DEL DESEMPLEO

#### 3.1. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA DEPENDENCIA ESPACIAL GLOBAL

Una vez analizada la tendencia de la variable de estudio, el siguiente paso es evaluarla. El desempleo se puede analizar en relación con la unidad territorial vecina (municipio), mediante un análisis exploratorio de datos espaciales. La autocorrelación espacial es la concentración o dispersión en un mapa de los valores de una variable, en este caso de la variable tasa de paro registrado. Esta autocorrelación prueba la primera ley geográfica de Tobler<sup>2</sup>. La propiedad básica de los datos autocorrelacionados es que los valores no son aleatorios en el espacio, es decir, que los valores de la tasa de paro registrado están espacialmente relacionados entre sí.

El I de Moran global (Moran, 1950), ofrece una medida resumen de la intensidad de la autocorrelación de los territorios considerados. O dicho de otra forma, el indicador mide la aglomeración, la tendencia de valores similares a agruparse en el espacio, es decir, hasta qué punto zonas con altas tasas de paro registrado están rodeadas de otras zonas de altas tasas mientras que zonas de bajas tasas también están rodeadas de otras similares. El I de Moran varía entre los valores -1 y 1; donde 0 significa la no existencia de correlación espacial, cercanos a 1 autocorrelación positiva, y cercanos a -1 autocorrelación negativa. Para el cálculo de este indicador es preciso aplicar una matriz<sup>3</sup> de pesos de contigüidad.

La cuestión que se aborda es la existencia o no de correlación entre las tasas de paro registrado de los municipios. El análisis se aplica sobre una única variable (univariante): tasa de paro registrado. Para contrastar la autocorrelación espacial empleamos el I de Moran, cuyo estadístico es:

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} ((y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y}))}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

Siendo  $w_{ij}$  la matriz de pesos geográficos o de contigüidad e  $\bar{y}$  el valor medio o esperado de la variable  $y$ . En este caso aplicamos una estructura “queen” de primer orden<sup>4</sup> de contigüidad física (Montero y Larraz, 2003) en donde los municipios  $i, j$  comparten frontera.

En el conjunto de municipios de España, el indicador de Moran arroja un resultado de  $I=0,5119$  con un nivel de significación<sup>5</sup> de  $p=0,001$ . Por tanto, existe correlación espacial positiva. Ahora calculamos el indicador para los municipios de la provincia de Zaragoza. El gráfico 3 muestra el diagrama de dispersión del I de Moran para la variable tasa de paro registrado en los municipios de la provincia. En este caso hay evidencia significativa de autocorrelación espacial positiva con un valor del estadístico de 0,3479 a un nivel de significación de 0,001. En el conjunto de municipios nacionales la intensidad de la autocorrelación es mayor a la de los municipios de la provincia de Zaragoza.

<sup>2</sup> Ley geográfica de Tobler: “todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes” ( )

<sup>3</sup> La matriz toma valores uno,  $w_{ij} = 1$ , para unidades territoriales adyacentes y cero,  $w_{ij} = 0$ , para los casos contrarios. Se puede considerar la contigüidad o vecindad por el criterio “queen”, que significa que si cualquier parte de los bordes o vértices que conforman las unidades territoriales se tocan, estas son consideradas como vecinas; o bien a partir del criterio “rook”, que exige que todo un borde sea común entre ambas unidades para ser consideradas vecinas.

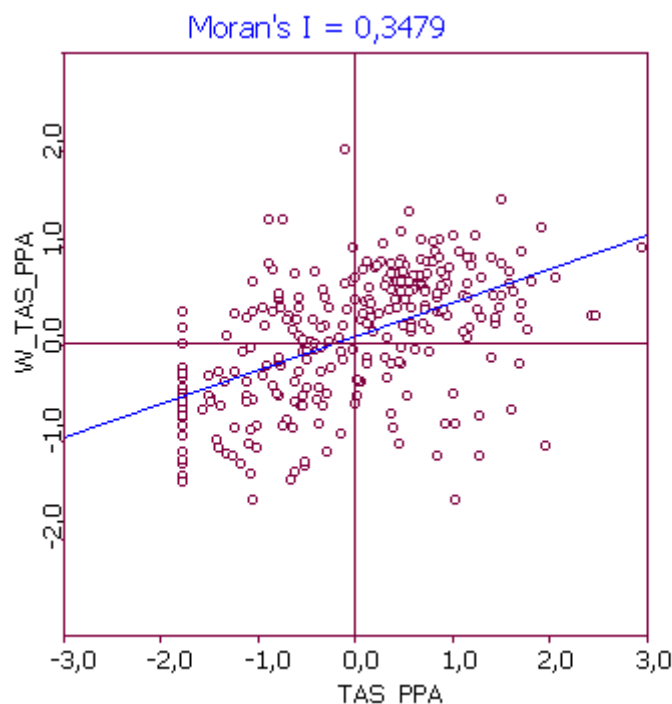
<sup>4</sup> La vecindad es de orden 1 si las unidades comparten un lado en común o un vértice con la región de interés, municipios vecinos. Otras vecindades de orden superior serían vecinos de vecino.

<sup>5</sup> El test de significancia se realiza contra la hipótesis de distribución espacial aleatoria de las unidades ( $p=0,001$ ).

---

**Gráfico 2:** DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE MORAN. MUNICIPIOS PROVINCIA ZARAGOZA.

---



---

Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

### 3.2. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA DEPENDENCIA ESPACIAL LOCAL

Para el análisis de la autocorrelación local se aplica una serie de Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA) que proporcionan información sobre el grado de concentración de valores similares de la variable tasa de paro registrado. Se aplica el estadístico de I de Moran pero no calculado de forma global para todas las observaciones de la muestra, sino por subgrupos, atendiendo al grado de concentración observado para los valores de la tasa de paro registrado.

La estimación del I de Moran local es:

$$I_i = (y_i - \bar{y}) \sum_j (w_{ij} (y_j - \bar{y}))$$

Siendo  $w_{ij}$  la matriz de pesos geográficos e  $\bar{y}$  el valor medio o esperado de la variable  $y$ .

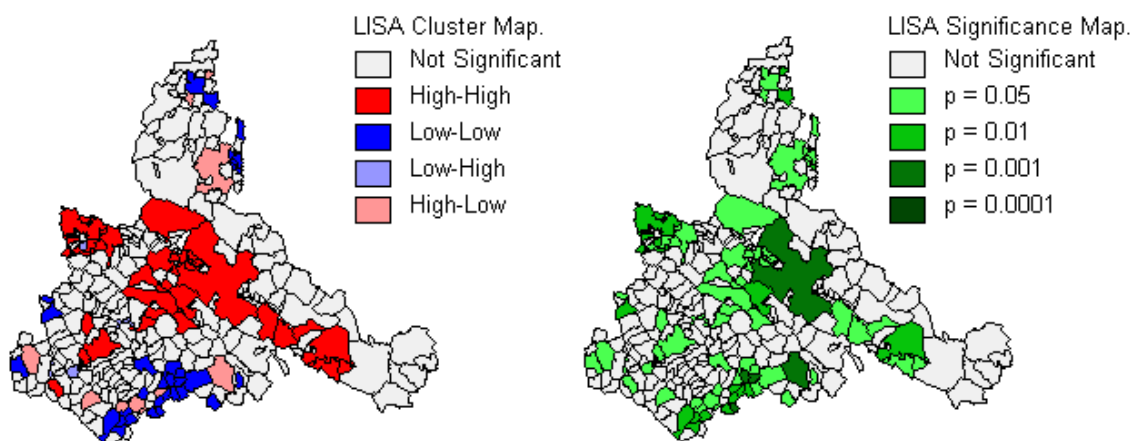
Estos indicadores medirán la asociación espacial entre el valor de la tasa de paro registrado que asume un municipio y los valores que asumen sus vecinos, vecindad definida también a través de la matriz de contigüidad. De tal forma que: a) un municipio con un valor en su tasa de paro registrado por encima del promedio que esté rodeado por municipios con valores también por encima de la media, formarán un clúster o conglomerado caliente (valores “High-High”); b) un municipio con un valor inferior al promedio, rodeado por municipios con valores por debajo de la media, formarán un conglomerado frío (valores “Low-Low”); c) un municipio con un valor por encima de la media, rodeado de municipios con valores por debajo de la media formarán un clúster con valores “High-Low”; y d) un municipio con valores por debajo de la media y vecinos por encima constituirán un clúster con valores “Low-High”. También se determinará si los clústeres son significativos con distintos valores de nivel  $p$ .

En el mapa 2 se aprecia la existencia de conglomerados “High-High”, “Low-Low” y “High-Low”. Hay un conglomerado caliente que destaca y que está integrado por los municipios de Zaragoza, Tauste, Cabañas de Ebro, Alagón, Sobradiel, Pinseque, Bárboles, Pedrola, Torres de Berrellén, Figeruelas, Épila, Rueda de Jalón, Urrea de Jalón, La Muela, Calatorao, Muel, La Almunia de Doña Godina, Fuentes de Ebro, Quinto, Gelsa, Sástago, Escatrón, y Chiprana; con unos niveles de significación entre 0,001 y 0,05. También destaca un conglomerado frío formado por municipios de la zona sur de la provincia, Codos, Paniza, Aladrén, Herrera de los



Navarros, Mainar, Cerveruela, Villareal de Huerva, Vistabella de Huerva, Luesma, Fombuena, Badules, Retascón, Romanos, Nombrevilla, Lechón y Anento; con niveles de significación entre 0,001 y 0,05.

**Mapa 2:** MAPA LISA UNIVARIANTE CLÚSTER Y SIGNIFICACIÓN. MUNICIPIOS PROVINCIA DE ZARAGOZA



Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

#### 4. CONCLUSIONES

El paro registrado, tanto en el conjunto nacional como en la provincia de Zaragoza, en relación a la población en edad laboral, se encuentra desequilibrado territorialmente, no es homogéneo. Atendiendo al tamaño, hay notables diferencias entre los municipios grandes, pequeños y medianos. Los valores de la tasa de paro registrado en la provincia de Zaragoza oscilan entre el 0% y el 24%. Más del 70% de la población en edad de trabajar está concentrada en el municipio de Zaragoza con una tasa de paro de 4,87 puntos porcentuales por encima de la media (9,02%). Los menores niveles de desempleo se presentan en los municipios con menor población. Concretamente el grupo 1 cuenta con 267 municipios que concentran el 11,4% de la población en edad de trabajar y presenta una tasa media de paro registrado de 8,58%. El municipio más grande, Zaragoza, contribuye a la concentración de desempleo en menor medida de acuerdo a lo que le resultaría con su peso poblacional. Existe una asimetría laboral que debe tenerse en cuenta en la planificación de las políticas de empleo.

El perfil de concentración, en la provincia de Zaragoza, identifica que el 84,86% de los desempleados se concentran en un intervalo amplio que oscila entre el 0% y el 14%. Además, el índice M-S revela que la concentración es moderada.

Existe autocorrelación espacial global, confirmándose la segunda de las hipótesis planteadas. Las tasas municipales de paro registrado están correlacionadas espacialmente. Se demuestra, a su vez, la existencia de autocorrelación espacial local en los municipios de la provincia de Zaragoza. Aparecen conglomerados “High-High” y “Low-Low” con diferentes niveles de significación.

Alcanzado este punto podemos resolver las preguntas planteadas inicialmente. Los municipios más grandes son focos de atracción de empleo pero a su vez presentan mayores tasas de desempleo. No querer renunciar a vivir en la ciudad o pensar que existen más oportunidades ocasiona muchas veces una saturación del mercado generando mayor nivel de paro. Los desempleados están distribuidos de forma heterogénea en los municipios de la provincia de Zaragoza. Ciertos grupos de municipios condicionan el nivel del paro del municipio vecino.

Es importante tratar el componente espacial (Montero y Larraz, 2003) como un factor a tener en cuenta en las desigualdades espaciales de tasas de paro registrado. Si bien, es necesario seguir profundizando, incluyendo análisis temporales con la finalidad de detectar comportamientos en la autocorrelación espacial e identificar la evolución de los clústeres en un periodo de tiempo dado. La interpretación de la autocorrelación o heterogeneidad espacial con

información en un momento dado no permite obtener información sobre un efecto real de contagio, aprendizaje o spillovers (Messner y Anselin, 2002). Sin duda, obtendremos mayores certezas de la dependencia espacial con datos longitudinales.

A pesar de las limitaciones que plantean los análisis espaciales pueden ser de utilidad para focalizar políticas públicas, políticas activas de empleo y para evaluaciones del desarrollo de políticas que supongan un alto grado de descentralización<sup>6</sup> (Clinch y O'Neill, 2009, citado por Suárez y Mayor, 2009). En el mercado de trabajo, el componente espacial juega un papel importante porque oferentes y demandantes de empleo deben ponerse en contacto en un lugar y en un momento determinado (Jimeno, 1993, citado por Suárez y Mayor, 2009).

Si en los estudios unimos el componente espacial, el temporal y el laboral obtendremos las tres dimensiones que presentan los mercados de trabajo locales (Manzanares, 2012). Como conclusión final, podría recomendarse a los poderes públicos incluir, en el análisis del desempleo, tanto el componente temporal como el espacial.

## REFERENCIAS

- ALAMÁ, L.; ARTAL, A; NAVARRO, J.M. (2011): *Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)*. Compêndio de Economía Regional Vol II (Métodos e técnicas de análise regional), Publisher: PRINCIPIA, Editors: Tomaz Ponce Dentinho, Peter Nijkamp, José Silva Costa
- ALONSO-VILLAR, O.; DEL RÍO, C. Y TOHARÍA, L. (2009): *Un análisis espacial del desempleo por municipios*. Revista de Economía Aplicada. Número 49 (XVII), 2009, págs. 47 a 80
- CLINCH, J.P., O'NEILL, E. (2009): *Applying spatial economics to national spatial planning*, Regional Studies, 43(2), 157-178.
- CHASCO, C. (2003): *Métodos gráficos del análisis exploratorios de datos espaciales*. Anales de Economía aplicada. ASEPELT España.
- CHASCO, C. (2009): *Análisis exploratorio de datos espaciales al servicio del geomarketing*. Ponencia III seminario sobre nuevas tecnologías en la investigación, el marketing y la comunicación, e-participación
- JIMENO, J.F. (1993): *La reforma del Instituto Nacional de Empleo como mecanismo de intermediación en el mercado de trabajo*, Boletín del Círculo de Empresarios, 57, 235-252.
- JOHNSTON, R., D. VOAS Y M. POULSEN (2003): *Measuring spatial concentration: the use of threshold profiles*. Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 30, págs. 3-14
- KARLSSON, CH., HAYINES, K. (2002): *Regional labour markets in transition*, Papers in Regional Science, 81, 301-304
- LARRAZ, B. Y MONTERO, J.M<sup>a</sup>. (2003): *Estructura espacial de la tasa de desempleo: una aproximación*. Anales de Economía aplicada. ASEPELT España.
- MANZANARES, A (2012): *Una aproximación al concepto de mercados laborales locales*. Editorial Circulo Rojo, Sevilla.
- MAUREL, F. SEDILLOT, B (1999): *A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries*. Regional Science and Urban Economics, 29, págs.. 575-604
- MESSNER y L. ANSELIN, 2002, *Spatial analysis of homicida with areal data*, Internet, recuperado de: <http://sal.uiuc.edu/users/anselin/papers/smla.pdf>.
- MIRET, L. Y OTROS (2009): *Un análisis sobre la concentración espacial en el turismo valenciano*. Comunicación IV Jornades valencianes d'estudis reginals, Valencia, 2009
- SUÁREZ, P. Y MAYOR, M. (2009): *Análisis espacial de los servicios públicos de empleo en España a nivel provincial*. Documento de Trabajo FUNCAS, nº 485.
- VIÑULELA A. Y OTROS (2012): *Espacio y empleabilidad. ¿Importa el concepto de región?* Tribuna de Economía, Número 865, 2012, págs.. 155 a 167

---

<sup>6</sup> En materia de políticas activas de empleo, España presenta un modelo descentralizado desarrollado principalmente a través de la transferencia de dicha competencia a las Comunidades Autónomas (Suárez y Mayor, 2009)

# DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE COMPONENTES

**ELIZABETH TORRES RIVAS**

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Instituto de Estadística Aplicada y Computación  
Universidad de Los Andes  
Mérida – VENEZUELA  
[eliza@ula.ve](mailto:eliza@ula.ve)

**GINÉS GUIRAO PÉREZ**

Universidad de La Laguna  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría  
Tenerife – Islas Canarias – ESPAÑA  
[gguirao@ull.es](mailto:gguirao@ull.es)

## Resumen

El objetivo de este artículo es estudiar la dinámica de la pobreza en Venezuela, en el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009. Para este período se logró construir un pseudo-panel rotatorio de tres años. A partir del cual se descompone la medida de pobreza del hogar en los componentes crónica y transitoria, y con el uso de regresión cuantil se investiga el hogar y los determinantes de ambos aspectos de la pobreza. Es decir, se trata de cuantificar y caracterizar la pobreza en sus componentes crónico y transitorio. Permitiendo así conocer las características de los hogares *persistentemente pobres* y de los hogares *ocasional o transitoriamente pobres*.

**Palabras clave:** Pobreza Dinámica, Componentes de Pobreza, Pobreza Crónica y Transitoria, Determinantes de Pobreza, Regresión Cuantil.

**Área Temática:** Economía Social, Cooperación y Desarrollo.

## Abstract

The aim of this paper is to study the dynamics of poverty in Venezuela, in the period from the second half of 2006 and the first half of 2009. For this period we managed to build a pseudo-three-year rotating panel, from which the household poverty measure is decomposed in chronic and transitory components, and with the use of quantile regression the home and the determinants of both aspects of poverty are investigated. That is, it tries to quantify and characterize poverty in its chronic and transient components allowing this way to know the characteristics of persistently poor households and households occasionally or temporarily poor.

**Key Words:** Dynamic poverty, Components of Poverty, chronic and transient poverty, Determinants of Poverty, Quantile Regression.

**Thematic Area:** Social Economics, Cooperation and Development.

# 1. INTRODUCCIÓN

La literatura sobre el análisis dinámico de la pobreza señala que es diferente del estático tanto en el tipo de datos que utiliza como en sus objetivos (Yaqub, 2000; Torres y Ponce, 2001). Así pues, el análisis estático utiliza los datos provenientes de encuestas de hogares; mientras que, el dinámico se basa en datos longitudinales, es decir, requiere la información de hogares recogida en diferentes momentos del tiempo (muestras panel de hogares)<sup>1</sup>.

Los objetivos del análisis estático se centran en realizar estimaciones de medidas de pobreza, tales como: la tasa de incidencia, tasa de profundidad, tasa de severidad y medidas de desigualdad. Este análisis permite identificar las tendencias de dichos indicadores a través de los años, con lo cual permite observar las tendencias de agregados poblacionales, no así los cambios individuales del bienestar. Ya que el análisis de tendencias se enfoca en los cambios inter-temporales de las medidas de pobreza no proporciona información acerca de si la población que fue pobre en determinado año continúa siéndolo o no, ni de las razones de este cambio. Solamente el análisis dinámico permite identificar estas variaciones y modelar los procesos que los provocan (Yaqub, 2000; Torres y Ponce, 2001; Gambetta, 2007).

Basándose en estudios sobre la dinámica de la pobreza en países en desarrollo Yaqub (2000) clasifica la literatura existente en tres grandes ramas: identificación de la población en situación de pobreza, experiencia en condiciones de pobreza y explicaciones de la pobreza<sup>2</sup>.

Este artículo se enmarca en las ramas uno y tres, respectivamente. Así, con la primera rama se identificará a los pobres, determinándose efectivamente la existencia de ambos tipos de pobreza: crónica y transitoria en Venezuela. La tercera rama permite estudiar los determinantes.

La pobreza crónica es de larga duración, la sufre aquel hogar identificado “pobre en todos los períodos de datos” (Dercon et al, 2008, p. 81), en este caso en cada una de las 6 ondas del panel estudiado; mientras que la transitoria es de corta duración o temporal, se refiere a aquel hogar que fue identificado pobre en algunas de las ondas. También Jalan y Ravallion (2000) denominan a quienes son siempre pobres como “pobres crónicos” y a los que no lo son siempre como “pobres transitorios”.

La distinción entre estos dos tipos de pobreza permitirá a las autoridades diseñar políticas apropiadas, ya que son muy diferentes las destinadas a reducir la pobreza transitoria, de las necesarias para combatir la pobreza crónica. Numerosos

---

<sup>1</sup>Para esta investigación se construyó un pseudo-panel a partir de la Encuesta de Hogares por Muestreo (EHM) para el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009.

<sup>2</sup> Ver los detalles en Yaqub (2000). También, Torres y Ponce (2001) explican con detalle las diferencias entre las clasificaciones llevadas a cabo por Yaqub (2000).

períodos cortos y recurrentes de pobreza indican que se debe dar prioridad a medidas tales como las redes de seguridad, planes de crédito y de seguros que están diseñados para "suavizar" los ingresos (o gastos de consumo) de los pobres transitorios. Por el contrario, los episodios extendidos de pobreza requieren políticas más estructurales, como la reforma agraria, la educación o las pensiones, que tienen como objetivo aumentar permanentemente los ingresos y bienes de los pobres (McCulloch y Baulch, 1999).

Jalan y Ravallion (2000) señalan que para lograr una combinación adecuada de políticas para la reducción de la pobreza se requiere conocer hasta qué punto el problema es crónico en comparación con el transitorio, y si estos dos aspectos de la pobreza comparten causas en común. Si los dos tipos de pobreza tienen diferentes procesos de creación, entonces las políticas a aplicar deben ser diferentes.

El artículo está organizado en cuatro secciones. La segunda, referida a la metodología de medición y análisis de la pobreza dinámica. La tercera sección muestra los resultados de la evolución de la pobreza dinámica entre el segundo semestre de 2006 y el segundo semestre de 2009, y sus determinantes. En la última, se presentan las conclusiones de la investigación.

## 1. MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA POBREZA DINÁMICA

Foster (2007) señala que existen dos enfoques para medir la cronicidad de la pobreza: el Enfoque de los Componentes (*Components Approach*) de Jalan y Ravallion (1998) y Enfoque de los Episodios de Pobreza (*Spell Approach*) de Foster (2007).

En este artículo se estudia el Enfoque de los Componentes de Jalan y Ravallion (1998, 1998a, 2000), denominado así, porque a partir de la información temporal de la variable que identifica la pobreza<sup>3</sup>, la descompone en dos componentes: crónico y transitorio. Estos autores calculan la tasa de pobreza crónica utilizando como consumo persistente<sup>4</sup> el valor esperado del consumo a lo largo del tiempo (identificado por la media efectiva observada del consumo) mientras que la tasa de pobreza transitoria resulta de restar la tasa de pobreza crónica de la tasa de pobreza total u observada. Esta última no es otra que la tasa FGT<sub>2</sub>, la cual toma en cuenta la intensidad de la pobreza y la desigualdad entre los pobres.

### 2.1 MEDIDAS DE POBREZA

Para descomponer este indicador de pobreza Jalan y Ravallion (1998) definen la pobreza de un hogar como:  $P_i = P(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{it})$  la pobreza del hogar  $i$  en el momento  $t$ .

---

<sup>3</sup> Ya sea Consumo o Ingreso, en esta investigación se utiliza el ingreso.

<sup>4</sup> En este caso se denomina *ingreso permanente del hogar*, debido a que en esta investigación se utiliza el ingreso.

Donde  $y_{it}$  es una medida del bienestar del hogar (en nuestro caso es el ingreso familiar per cápita) en el periodo  $t$ , y existen  $T$  periodos en los cuales es calculada. Por tanto,  $y=(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT})$  es el vector de ingresos (positivos)<sup>5</sup> del hogar  $i$  en  $T=6$  periodos. La cual es calculada mediante la medida de pobreza  $FGT_2$  a nivel de cada hogar, es decir,

$$P(y_{it}) = \begin{cases} (1 - y_{it})^2 & \text{si } y_{it} < 1 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad \text{utilizando el ingreso del hogar normalizado } y_{it} \text{ por la línea de pobreza } Z.$$

La **pobreza intertemporal** es el promedio de medidas de pobreza obtenidas en el

$$\text{tiempo, es decir, } P_i = \frac{\sum_{j=1}^T P(y_{ij})}{T} \quad (1)$$

La medición de pobreza intertemporal refleja tanto el nivel medio de ingreso en el tiempo como su variabilidad alrededor de esta media; es la suma de los componentes transitorios y permanentes.

La **pobreza crónica** se define como el componente  $C_i$  de la pobreza  $P$  en el valor del ingreso esperado en el tiempo

$$C_i = P(\bar{y}_i, \bar{y}_i, \dots, \bar{y}_i) \quad (2)$$

Por consiguiente, se define al componente crónico de la pobreza como su valor si el ingreso no varía alrededor de su media  $\bar{y}_i$ . Esto se puede entender como el promedio de la pobreza observada del hogar.

La **pobreza transitoria** es la diferencia entre el promedio de pobreza en el tiempo y la pobreza crónica:

$$T_i = P(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT}) - P(\bar{y}_i, \bar{y}_i, \dots, \bar{y}_i) = P_i - C_i \quad (3)$$

La pobreza transitoria es el componente de la pobreza del hogar que es atribuible a la variabilidad del consumo<sup>6</sup>, según Jalan y Ravallion (2000) esto también puede ser señalado como una medida de la vulnerabilidad de la caída del consumo.

De esta manera, según Jalan y Ravallion (1998), la pobreza transitoria es la contribución a la pobreza esperada de la variabilidad en el tiempo en el indicador individual de bienestar; es decir, que si el indicador no cambia la pobreza transitoria es cero. Es importante enfatizar que bajo este marco la pobreza transitoria puede ser positiva para alguien que es siempre pobre. Un hogar en pobreza crónica (con ingreso equivalente por debajo de la línea de pobreza para todos los periodos observados) no va a tener una contribución nula a la pobreza transitoria agregada

<sup>5</sup> Son ingresos normalizados por la línea de pobreza absoluta oficial, para cada periodo.

<sup>6</sup> En este caso del ingreso.

si su ingreso varía en el tiempo. Si su ingreso varia, el hogar se vuelve más o menos pobre en el tiempo, y esto es considerado como un componente transitorio en la medición de pobreza del hogar. Al agregar las mediciones de cada uno de los hogares se obtienen las medidas de pobreza agregada y que se denotan sin el subíndice  $i$ , es decir:

$$T=P-C \quad (4)$$

Así que, la medida de pobreza intertemporal  $P$  es la suma de los componentes crónico y transitorio:

$$P=C+T \quad (5)$$

En resumen, según este enfoque la pobreza de cada hogar es una sola, pero que tiene dos componentes, uno crónico y otro transitorio. Una vez encontrados esos componentes, la siguiente etapa es analizar sus determinantes.

## **2.2 DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS COMPONENTES**

Como se indicó anteriormente, este enfoque debido a Jalan y Ravallion (1998) descompone la medida de pobreza observada ( $FGT_2$ ) en dos componentes: pobreza crónica y transitoria. Estos autores analizan los determinantes de cada uno de esos componentes mediante regresión cuantil. Esto se refiere a la tercera rama del análisis dinámico (Yaqub, 2000).

### **El Modelo de Regresión Cuantil**

La investigación de Jalan y Ravallion (1998) analiza los fenómenos de la pobreza transitoria y crónica en el sector rural de China después de la aplicación de las reformas. Su análisis se basa en el consumo de los hogares, y encuentran que la mitad del Índice de Severidad de la Pobreza ( $FGT_2$ ) se encuadra dentro del fenómeno de pobreza transitoria. Dado que las políticas a desarrollar para tratar los distintos tipos de pobreza son marcadamente distintas, dicho resultado los conduce a recomendar que las políticas anti-pobreza en China otorguen mayor hincapié en el problema de la pobreza transitoria. Estos autores realizan este análisis para diferentes regiones del país y obtienen importantes diferencias en los niveles de pobreza de las provincias, pero dinámicas similares.

En otro artículo Jalan y Ravallion (1998a), el cual es continuación de la investigación mencionada anteriormente, descomponen la medida de pobreza del hogar en los componentes crónico y transitorio y con el uso de regresión cuantil investigan el hogar y los determinantes geográficos de ambos aspectos de la pobreza, usando un panel de datos. Encuentran que el promedio de riqueza de un hogar es un determinante importante de la pobreza, tanto transitoria como crónica. Sin embargo, la demografía de los hogares, los niveles de educación y la salud de los miembros del hogar – aunque importante para la pobreza crónica – no son factores determinantes de la pobreza transitoria. Ambos tipos de pobreza crónica y transitoria, disminuyen con el nivel de educación del padre de familia.

El trabajo de Jalan y Ravallion (1998, 1998a, 2000) ha servido de marco teórico para el desarrollo de una gran cantidad de estudios, entre otros figuran: el trabajo de Muller (2002) sobre Rwanda; el de Bualch y McCulloch (1998, 2002) y el de McCulloch y Bualch (1999) ambos sobre Pakistan; el de Cruces y Wodon (2005) para el Gran Buenos Aires, el de Carballo et al. (2006) para Argentina, Chacaltana (2006) para Perú y el de Muyanga et al. (2006) para Kenia.

Una vez realizada la descomposición de la pobreza intertemporal en sus componentes crónicos y transitorios, se estiman dos modelos de regresión de cada uno de esos componentes mediante regresión cuantil.

Jalan y Ravallion (1998, 2000) señalan que este tipo de modelos – con variables censuradas – se puede estimar mediante la técnica *Tobit*. No obstante, este modelo asume explícitamente que el error se distribuye normalmente y por tanto, los estimadores obtenidos a partir de este método resultan siendo inconsistentes e ineficientes en presencia de heterocedasticidad y/o no normalidad en los errores. Por esta razón, Jalan y Ravallion (2000) proponen que se debe utilizar una técnica denominada Regresiones Censuradas de Cuantiles (*Censored Quantil Regression*), las cuales producen estimadores más robustos en tanto el único supuesto requerido para la consistencia de los estimadores es que los coeficientes de las variables explicativas, con respecto a los errores, sean independientes, idénticamente distribuidos, y continuamente diferenciables con densidad positiva en el cuantil escogido. En nuestro caso, siguiendo la recomendación de Jalan y Ravallion (2000) se utiliza el cuantil 0.7.

“La razón principal por la que se utiliza el método de regresión cuantil se debe a que proporciona estimaciones consistentes incluso en presencia de no normalidad y heterocedasticidad. También ofrece estimaciones robustas en presencia de valores atípicos, una preocupación permanente en el análisis de la pobreza debido a errores de medición en las encuestas de consumo” (Muller, 2002, p. 17).

Siguiendo a Jalan y Ravallion (1998a, 2000), el modelo de pobreza transitoria es:

$$T_i = \begin{cases} T_i^* & \text{si } T_i^* > 0 \text{ donde } T_i^* = x_i \beta^T + u_i^T \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (6)$$

Donde:

$T_i^*$  es una variable latente

$T_i$  es la pobreza transitoria observada

$\beta^T$  es un vector de orden  $k \times 1$  de parámetros a estimar

$x_i$  es un vector de orden  $k \times 1$  de variables explicativas



$u_i^T$  son los residuos del modelo

El modelo de pobreza crónica es:

$$C_i = \begin{cases} C_i^* & \text{si } C_i^* > 0 \text{ donde } C_i^* = x_i \beta^C + u_i^C \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (7)$$

Donde:

$C_i^*$  es una variable latente

$C_i$  es la pobreza crónica observada

$\beta^C$  es un vector de orden  $k \times 1$  de parámetros a estimar

$x_i$  es un vector de orden  $k \times 1$  de variables explicativas

$u_i^C$  son los residuos del modelo

Análogamente se puede estimar el modelo para la pobreza intertemporal u observada  $P_i^*$ .

La función de minimización del modelo de pobreza transitoria es:

$$Q_n(\beta; \theta) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \rho_\theta |T_i - \max(0, x_i \beta^T)| \quad (8)$$

La cual es minimizada sobre todos los  $\beta$  en el espacio de parámetros, donde  $\rho_\theta$  es una función de peso usada para centrar los datos, dependiendo del cuantil  $\theta$ . Es decir,

$$\rho_\theta [u_i^T] = \left\{ \theta \cdot I[u_i^T \geq 0] + (1 - \theta) \cdot I[u_i^T < 0] \right\} |u_i^T| \quad (9)$$

Donde  $I(\cdot)$  es una función indicadora. En forma similar se obtienen los estimadores para la pobreza intertemporal y para la crónica. Las tres variables dependientes, como ya fue señalado, son censuradas, dado que toman el valor cero para los no pobres. La estimación de estos modelos se realiza mediante el software SAS (Statistical Analysis System), versión 9.1 bajo UNIX, para una IBM RS 6000 instalada en el Centro de Cálculo Científico de la Universidad de Los Andes (CECALCULA), y ejecutado remotamente desde el Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (IEAC).

## 2. EL CASO VENEZOLANO

En esta sección se aplican dichas metodologías. Primero se realiza la medición de la pobreza, luego, se indaga sobre sus determinantes a través de modelos de Regresión Cuantil.

### 2.1. MEDIDAS DE POBREZA DINÁMICA

La identificación de los pobres se realizó con los ingresos monetarios per cápita y con las líneas de pobreza determinadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Jalan y Ravallion (1998) definen la pobreza "transitoria" como la pobreza que puede atribuirse a la variabilidad intertemporal del consumo, en nuestro caso se refiere al ingreso. Mientras, la pobreza que persiste en el consumo medio (ingreso promedio) a través del tiempo, es la pobreza crónica.

**Tabla 1. Descomposición de la Pobreza Observada en Componentes Crónico y Transitorio en el período 2006-2 al 2009-1**

	<b>Pobreza Observada FGT<sub>2</sub></b>	<b>Crónica C</b>	<b>Transitoria T</b>
<b>Medida pobreza</b>	0,0555	0,0246	0,0309
<b>%de la Pobreza</b>	100	44,3	55,7
<b>Num. Pobres</b>	45852	18480	45852
<b>No Pobres</b>	26016	53388	26016
<b>Total obs.</b>	71868	71868	71868

Fuente: Elaboración propia con los datos EHM y del panel. Se usaron los pesos longitudinales de la última onda.

En la tabla 1 se presenta la descomposición de la pobreza observada (FGT<sub>2</sub>) en la parte crónica (C) y transitoria (T). El valor de la medida de pobreza crónica es igual a 0,0246, mientras que la medida de pobreza transitoria es 0,0309. El componente transitorio de la pobreza equivale a un poco más de la mitad (55,7%) de la pobreza observada (0,0555) en el periodo estudiado.

### 3.2 DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS COMPONENTES

En esta sección se presenta el análisis de los determinantes de la pobreza: crónica y transitoria empleando el análisis de regresión de cuantiles censurados. Para este análisis se utilizan covariables que se refieren a características individuales del jefe del hogar, características del hogar en su conjunto y la región de residencia.

Siguiendo a Jalan y Ravallion (1998a), cada medida de pobreza, según esta descomposición: crónica y transitoria, utiliza el modelo de regresión cuantil:

$$\hat{Q}_y(\tau | X = x) = \sum_{j=1}^k \hat{\beta}_j(\tau) x_j \quad (10)$$

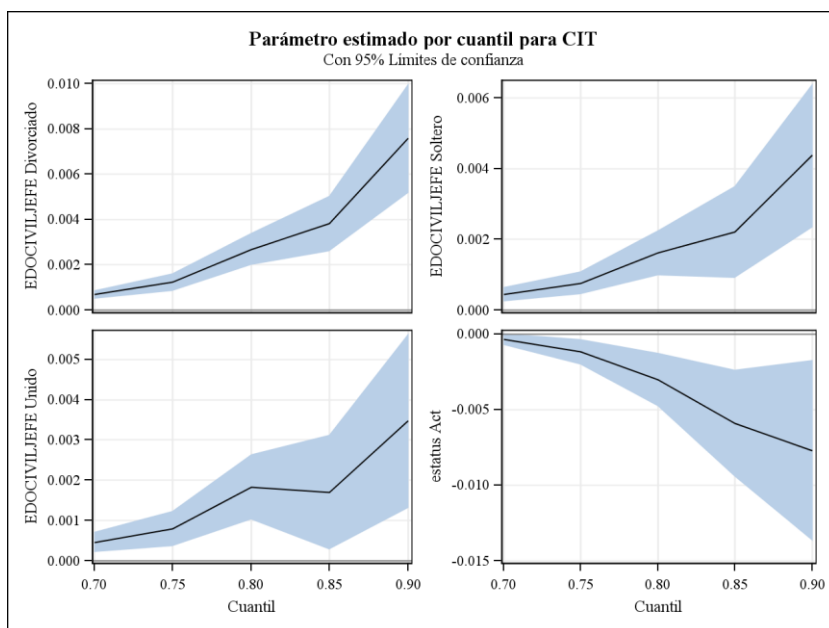
Donde  $\hat{Q}_y(\tau | X = x)$  representa el cuantil estimado para la variable respuesta, es decir, *componente de pobreza*;  $X = x$  es la matriz cuya  $i$ -ésima fila contiene valores de las  $k$  covariables consideradas, correspondientes al  $i$ -ésimo hogar, para  $i=1, \dots, N$ ;  $\hat{\beta}_j(\tau)$  es el  $j$ -ésimo coeficiente de regresión estimado con respecto al  $\tau$ -ésimo cuantil y  $x_j$  es el valor de la  $j$ -ésima covariable, para  $j=1, \dots, k$ . Los valores de  $\tau$  considerados son los correspondientes a los cuantiles {0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90}.

### 3.2.1 Determinantes de Pobreza Crónica

Primeramente se analizan los determinantes de pobreza crónica. La Tabla A.1 del anexo, presenta los parámetros estimados de dicha medida de pobreza, para el periodo comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009. En dicha tabla se observa la estimación de máxima verosimilitud de los parámetros del modelo para cada uno de los cuantiles  $\tau$  mencionados. Con niveles de significación del 1% ó del 5%, los coeficientes Beta estimados son estadísticamente diferentes de cero según el test de Wald.

Ello indica que los mismos tienen capacidad para describir la pobreza crónica de un hogar. En los casos en los cuales la estimación del coeficiente Beta sea un número negativo, implicará que un aumento en las respectivas variables producirá una disminución en la tasa de pobreza, y viceversa, en el caso que la estimación del coeficiente beta sea positivo. Para las variables cualitativas la interpretación se realiza en función del nivel de referencia. Los signos de las estimaciones de los parámetros corresponden a los resultados esperados.

Entre las características individuales del jefe del hogar se tiene que el signo del coeficiente del *sexo* es positivo, lo cual indica que aumenta la pobreza crónica del hogar si el jefe es una *mujer*. También, el coeficiente del estado civil del jefe (*edociviljefe*) resultó positivo y significativo para la todas las categorías (*soltero*, *divorciado* y *unido*) excepto para *casado*, la categoría de referencia es *viudo*. Esto quiere decir que si el jefe es *divorciado*, *unido* o *soltero* aumenta la pobreza crónica que si es *viudo*. En tanto que la *edad* no es significativa (Tabla A.1).



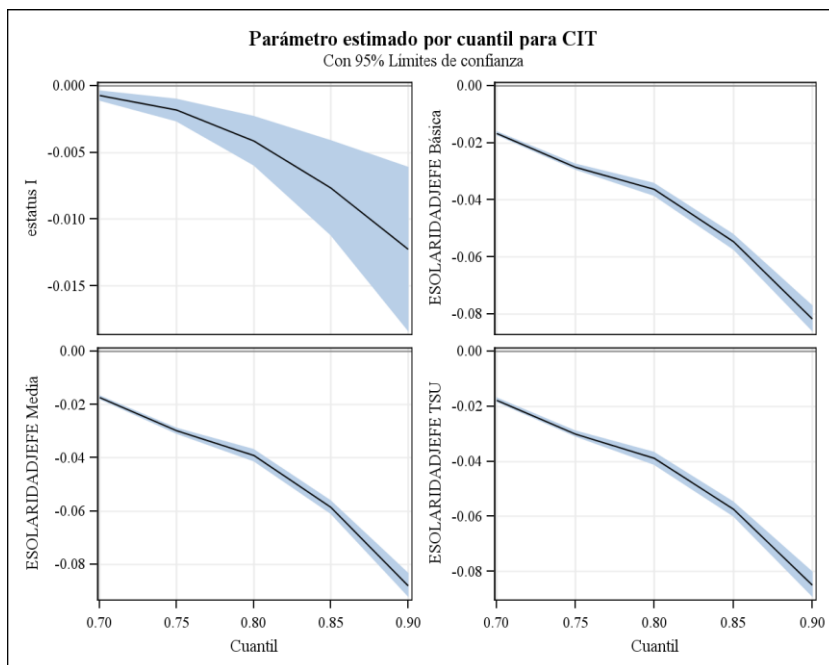
**Figura 1. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica para algunas categorías**

La figura 1 presenta el denominado Proceso Cuantil<sup>7</sup>, el cual representa cada categoría de las variables (*edociviljefe* y *estatus*) para cada uno de los cuantiles estimados  $\tau$  desde 0,70 a 0,90. En cada Figura, el coeficiente de regresión en un determinado cuantil indica el efecto sobre la medida de pobreza crónica de una unidad de cambio en esa variable (si es cuantitativa, o en la categoría si es cualitativa), asumiendo que las otras variables están fijas. Así, pues dicha figura muestra que ser *divorciado*, *soltero* o *unido* aumenta significativamente la pobreza crónica (Figura 1 y Tabla A.1). Las áreas sombreadas representan bandas confidenciales del 95% para las estimaciones correspondientes.

Igualmente, la condición laboral del jefe (*estatus*) muestra una disminución si el jefe está *ocupado* o activo (Act) (Figura 1) o *inactivo* (I) (Figura 2), la categoría de referencia es *desempleado*. También, Carballo et al. (2006) encontraron que la inactividad del jefe disminuye la pobreza crónica, lo cual podría explicarse a que esta categoría incluye además de estudiantes, personas de oficios del hogar e

<sup>7</sup>El proceso de cuantil es un gráfico de dispersión de cada parámetro estimado de la regresión y su respectivo cuantil, se representa en paneles separados de cuatro gráficos para cada una de las categorías de las variables cualitativas y para las variables numéricas. "Cada panel describe en el eje horizontal la escala  $\tau$  de los cuantiles, mientras que en el eje vertical se representa el efecto de la correspondiente covariable sobre la variable dependiente" (Sinha et al, 2010, p. 219). Este se utiliza a menudo para comprobar las variaciones del modelo en diferentes cuantiles, que generalmente se llama la heterogeneidad del modelo (SAS/STAT User's Guide, proc Quantreg).

incapacitados, a jubilados o pensionados y rentistas<sup>8</sup> los cuales perciben ingresos.



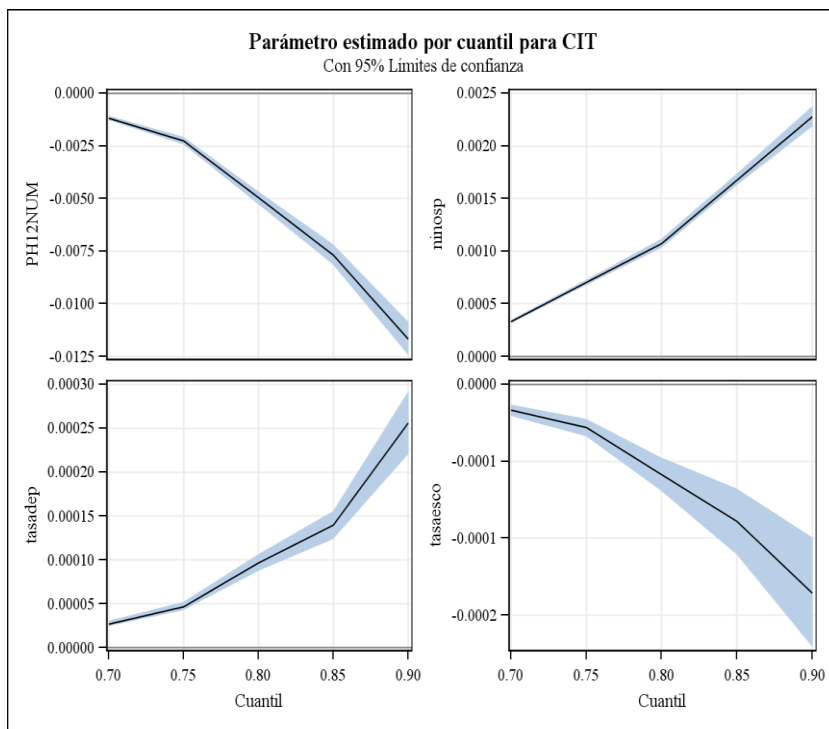
**Figura 2. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica (CIT) para algunas categorías**

El efecto de la educación sobre la pobreza crónica muestra una disminución sobre ella a medida que aumenta el *nivel educativo del jefe* del hogar (*esolaridadjefe*); este efecto es más importante con cada aumento de la categoría educativa (Figura 2).

La Figura 3 siguiente muestra el proceso cuantil de la pobreza crónica para algunas variables cuantitativas como: número de habitaciones (*PH12NUM*), tasa de dependencia (*tasadep*), porcentaje de niños (*ninosp*) y tasa de escolaridad del hogar (*tasaesco*). Existe una relación inversa entre el número de habitaciones y la pobreza crónica, es decir, a medida que aumenta el número de habitaciones disminuye la pobreza crónica. A medida que aumenta la tasa de dependencia aumenta la pobreza. Igualmente, a medida que se incrementa el porcentaje de niños aumenta la pobreza. Mientras que, la pobreza crónica disminuye significativamente a medida que aumenta la tasa de escolaridad del hogar.

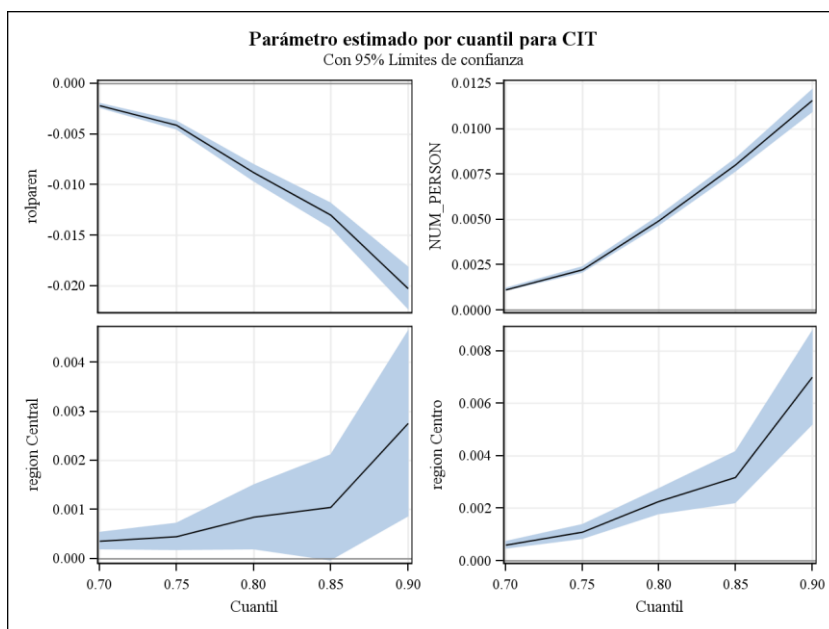
<sup>8</sup>Según el INE (2006) es **Jubilado o pensionado**: Persona que durante la semana pasada no trabajó o no tiene trabajo, pero percibe ingresos por concepto de viudez, orfandad, incapacidad física o retiro de la fuerza de trabajo, al cumplir cierta edad o número de años de servicio en la ocupación. **Rentista**: Persona que durante la semana pasada no trabajó y no tiene trabajo, pero percibe ingresos por concepto de rentas, tales como alquiler de inmuebles, dividendos, intereses de ahorros (p. 21).

Las variables referidas a los aspectos demográficos del hogar: tamaño del hogar (*NUM\_PERSON*), tasa de dependencia, tasa de escolaridad, y porcentaje de niños menores de 14 años, respectivamente, resultaron altamente significativas.



**Figura 3. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica para algunas covariables**

En el caso del tamaño del hogar (*NUM\_PERSON*), se tiene que a medida que aumenta la cantidad de miembros aumenta la pobreza crónica del hogar (Figura 4). Igualmente, tanto la tasa de dependencia como el porcentaje de niños menores de 14 años aumentan dicha pobreza (Figura 3). Mientras que, la tasa de escolaridad (Figura 3) y la tasa parental del hogar (*rolparen*) (Figura 4) inciden inversamente sobre la pobreza; es decir, a mayor tasa de escolaridad menor pobreza y a medida que aumenta la tasa parental (mayor presencia de ambos progenitores) produce una disminución de dicha pobreza. Igualmente ocurre con el número de habitaciones (*PH12NUM*) presenta una relación inversa, a mayor número de habitaciones menor tasa de pobreza (Tabla A.1 y Figura 3). También, la Figura 4 muestra como disminuye la pobreza crónica cuando aumenta la tasa parental; mientras que sucede lo contrario con el tamaño del hogar (*NUM\_PERSON*), es decir, la pobreza crónica aumenta a medida que aumenta dicho tamaño. También, muestra su aumento en las regiones: Central y Centro-Occidental, respectivamente.

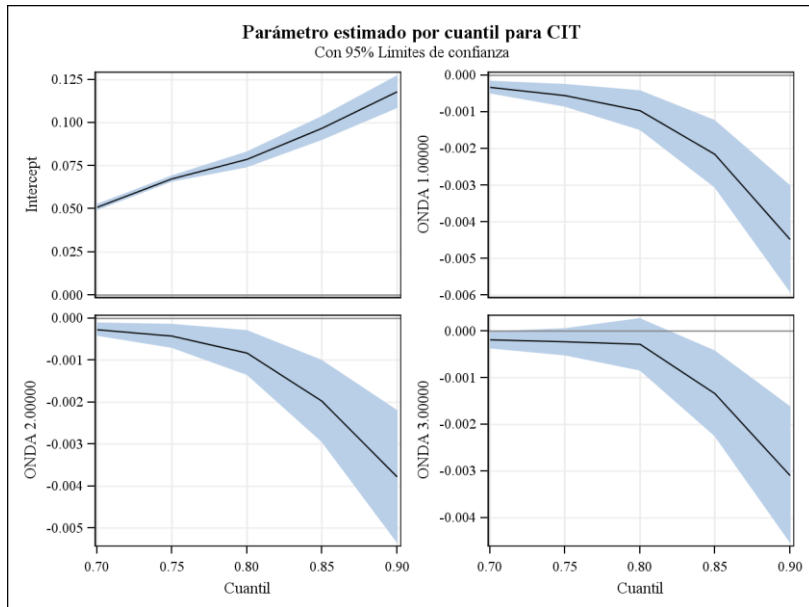


**Figura 4. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica para algunas variables y categorías**

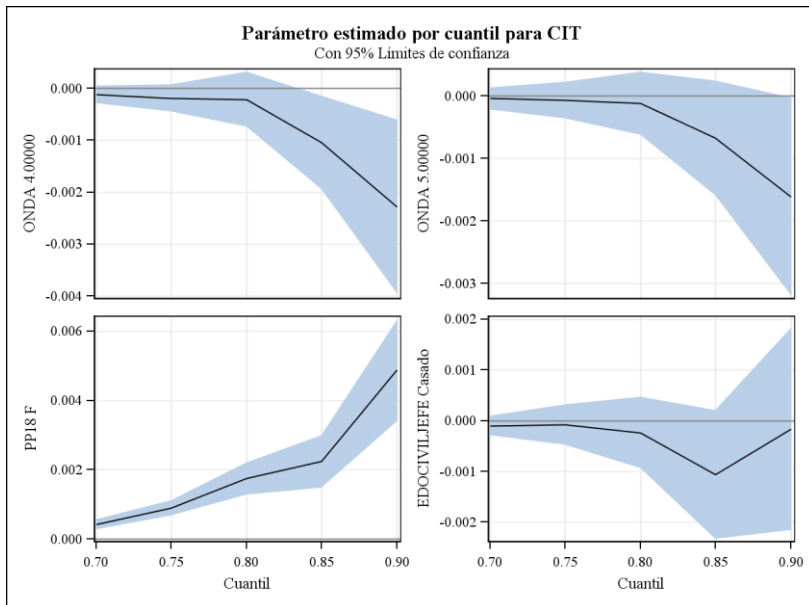
De las características del hogar: *tipo de vivienda* (PV1), *tipo de paredes* (PV2), si *posee agua* (PV7), *baño* (PV8), *electricidad* (PV11A), *teléfono* (PV11D), y *tenencia de la misma* (PH16A), resultaron altamente significativas, excepto PV7 y PV11A. El no poseer cada uno de los servicios públicos aumenta la pobreza crónica. Si el *tipo de vivienda* (PV1) es casa, apartamento o quinta disminuye la pobreza, comparado con el nivel de referencia que es *rancho*. Si el *tipo de pared* de la vivienda es de *bloque* disminuye la pobreza. En el caso del tipo de *tenencia de la vivienda*, si es *alquilada* causa disminución, mientras que si es *otra*<sup>9</sup> contribuye al aumento de la pobreza, aquí la categoría de referencia es *propia/pagándose* (Tabla A.1).

El efecto de las diferencias regionales sobre la pobreza crónica muestra que el hecho de pertenecer a las regiones *Central*, *Centro-Occidental* (Figura 4), *Guayana*, *Los Andes*, *Los Llanos* y *Zulia* implica un aumento en la pobreza crónica respecto a las regiones *Capital* e *Insular* que disminuye la pobreza crónica significativamente si el hogar pertenece a las mismas (Tabla A.1).

<sup>9</sup>En esta categoría se reagruparon: cedida por razones de trabajo, cedida por familiar o amigo, tomada y otra forma.



**Figura 5. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica para algunas variables y categorías**



**Figura 5. Proceso Cuantil de Pobreza Crónica para algunas variables y categorías (Continuación...)**



Por último, sobre el efecto de las *ondas* (o semestres) se tiene que las primeras tres ondas resultan significativas, lo cual podría interpretarse como que los cambios en la economía venezolana entre el segundo semestre de 2006 y el segundo semestre de 2007 han disminuido la pobreza crónica, permaneciendo fijas las demás variables (Tabla A.1); mientras que las *ondas* 4 y 5 resultan no significativas, esto se puede visualizar claramente en la Figura 5, el cual presenta el proceso cuantil, en dos paneles, de los efectos de las *ondas* sobre la pobreza crónica, pues, la banda confidencial contiene al valor cero para las *ondas* 4 y 5, siendo el nivel de referencia la *onda* 6.

También se presenta en dicha figura el efecto de las covariables del género *femenino* (PP18 F) y el estado civil (EDOCIVILJEFE) *casado*; a pesar de que éstas se analizaron entre las características individuales del jefe del hogar, se puede observar en esa figura la no significación de la categoría *casado*, ya que la banda confidencial contiene el valor cero; mientras que si el jefe de hogar es del sexo *femenino* aumenta la tasa de pobreza.

### 3.2.2 Pobreza Transitoria según el Enfoque de los Componentes

En el caso de la pobreza transitoria se observa nuevamente que la mayoría de las variables explicativas consideradas en esta investigación son significativas (Tabla A.2 del anexo). Sin embargo, algunas de las variables significativas para explicar la pobreza crónica dejan de serlo en el caso de pobreza transitoria. Las variables no significativas son las correspondientes al: *estado civil del jefe* de hogar para las categorías de *soltero* y *unido*, si el jefe del hogar es una *mujer* no es significativa para los cuantiles  $\tau \geq 0,85$ ; si la vivienda *posee agua* (PV7), *baño* (PV8); si el *tipo de tenencia* (PH16A) de la vivienda es *otra*; y si la *región* de ubicación del hogar es la *Nor-Oriental*.

A diferencia del modelo de pobreza crónica, la transitoria aumenta significativamente con la *edad* del jefe de hogar. También aumenta la pobreza transitoria del hogar si el jefe es una *mujer* y es significativa para los cuantiles  $\tau \leq 0,80$ . Aunque la condición laboral del jefe (*estatus*) muestra una disminución si el jefe está *ocupado* o *inactivo* en ambos modelos de regresión, en el caso de pobreza transitoria resultó *altamente significativo* (1%) mientras que fue *significativo* (5%) en el modelo de pobreza crónica. Esto unido al hecho de que la *edad* afecta significativamente la pobreza transitoria, se podría deducir que ésta se encuentra más relacionada con la situación laboral (capacidad de generar ingresos corrientes) del jefe del hogar, mientras que la pobreza crónica se encuentra más vinculada con características estructurales del hogar (Carballo et al., 2006).

En el caso del tamaño del hogar, se tiene que a medida que aumenta la cantidad de miembros aumenta la pobreza transitoria del hogar. Igualmente, tanto la tasa de dependencia como el porcentaje de niños menores de 14 años aumentan dicha pobreza. Mientras que, la tasa de escolaridad y la tasa parental del hogar inciden inversamente sobre la pobreza; es decir, a mayor tasa de escolaridad menor pobreza y a medida que aumenta la tasa parental disminuye dicha pobreza. Igual-

mente, el *número de habitaciones* (PH12NUM) presenta una relación inversa, a mayor número de habitaciones menor tasa de pobreza (Tabla A.2). Mientras que sucede lo contrario con el tamaño del hogar (NUM\_PERSON), es decir, la pobreza transitoria aumenta a medida que aumenta dicho tamaño.

Respecto de las características de la vivienda, aumenta la pobreza transitoria si la vivienda no posee el servicio de *electricidad* (PV11A). Igualmente ocurre si no posee el servicio telefónico (PV11D). El *tipo de vivienda* (*casa, apartamento o quinta*) disminuye de manera altamente significativa la pobreza transitoria, mientras que para la crónica es significativa solo para los cuantiles  $\tau \leq 0,85$ . Si el *tipo de pared* de la vivienda es de *bloque* disminuye la pobreza. En el caso del tipo de *tenencia de la vivienda*, si es *alquilada* causa disminución, mientras que no es significativa si es *otra*.

En relación a la variable *Onda* también fueron significativas las 3 primeras ondas para los cuantiles  $\tau \leq 0,85$ ; esto podría interpretarse como que los cambios sufridos en la economía no han afectado la pobreza transitoria de los hogares durante las 3 últimas ondas del estudio, es decir, desde el primer semestre de 2008 al primero de 2009, mientras que si influyó en las 3 primeras ondas. En ese período la disminución de las medidas de pobreza se debe al efecto distribución del ingreso, se supone que gran parte de esa distribución se debe a los Programas Sociales llamados Misiones, las cuales

han dejado evidencias presupuestarias de venir acompañadas de un componente financiero de asistencia directa para el beneficiario... De allí que los niveles de pobreza extrema en Venezuela cayeran de un 25,7% en 1997, a un 5,9% en el segundo semestre del 2009 (Viloria, 2011, pp. 3).

Es de hacer notar que en la encuesta EHM no aparecen registrados los montos asignados por las misiones.

En relación a la región de ubicación del hogar, la pobreza disminuye si el mismo está en la región Insular, el resto de regiones aumenta la pobreza, el nivel de referencia es la región *Capital*. Se diferencia del modelo de pobreza crónica en que la región *Nor-Oriental* no es significativa.

### 3. CONCLUSIONES

En este artículo se ha investigado la dinámica de la pobreza en Venezuela con un pseudo-panel rotatorio de datos de tres años, en el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009; es decir, es un panel de seis ondas u olas. Con dicho panel se midió la pobreza y su descomposición en los componentes crónicos y transitorios.

Los resultados de este estudio también indican que el componente transitorio de la pobreza equivale a un poco más de la mitad (55,7%) de la pobreza observada  $FGT_2$  (0,0555) en el período estudiado.

Además, se puede decir según el enfoque de componentes, que durante el período considerado la pobreza observada  $FGT_2$  de los hogares ha aumentado en mayor medida por un aumento de la pobreza transitoria de los hogares. Esto sugiere que las políticas de reducción de la pobreza deben ser diseñadas sobre la base de la pobreza dinámica. Es decir, deben diferenciarse las políticas antipobreza, y se debe dar mayor énfasis a las destinadas a combatir la pobreza transitoria.

Los factores determinantes de pobreza crónica y transitoria no son exactamente los mismos, es decir, no son simétricos. Estos tipos de pobreza se parecen en que aumentan si el jefe de hogar es *mujer*, cuando aumenta el *porcentaje de niños*, cuando aumenta el *tamaño del hogar*, y cuando aumenta la *tasa de dependencia económica*. Mientras que disminuyen si el jefe está *ocupado*, a medida que aumenta su *nivel de escolaridad*; cuando aumenta la *tasa de escolaridad del hogar*, cuando aumenta la *tasa parental* (pues, un mayor valor indica la presencia de padre y madre, lo cual significa hogar nuclear) y si el tipo de tenencia de la vivienda es *alquilada*. Se diferencian en que la pobreza transitoria aumenta con la edad del jefe, mientras que no es significativa en la pobreza crónica. Además, resultaron no significativos los coeficientes de las variables relativas a aspectos de la vivienda, es decir, si esta no posee el servicio de agua y no posee baño. Aunque la condición laboral del jefe (*estatus*) muestra una disminución si el jefe está *ocupado* o *inactivo* en ambos modelos de regresión. Esto unido al hecho de que la *edad* afecta significativamente la pobreza transitoria, se podría deducir que ésta se encuentra más relacionada con la situación laboral (capacidad de generar ingresos corrientes) del jefe del hogar, mientras que la pobreza crónica se encuentra más vinculada con características estructurales del hogar (Carballo et al., 2006). Esto quiere decir que los pobres crónicos parecen distinguirse de los transitorios por la intensidad de la pobreza y “los factores negativos que les están asociados más que por diferencias de naturaleza” (Herrera et al, 2002, p. 536).

En cuanto a las ondas, las primeras tres resultaron significativas, lo cual podría interpretarse como que los cambios en la economía venezolana entre el segundo semestre de 2006 y el segundo semestre de 2007 han disminuido tanto la pobreza crónica de los hogares como la transitoria.

En resumen, un mayor tamaño del hogar y una más alta proporción de niños, así como una pobre dotación de capital humano (nivel educativo) y físico (vivienda y acceso a los servicios públicos), son otros tantos factores de riesgo asociados con la pobreza y que se profundizan en el caso de la pobreza crónica (Herrera et al, 2002).

## REFERENCIAS

BAULCH, B.; MCCULLOCH, N. (2002). "Being Poor and Becoming Poor: Poverty Status and Poverty Transitions in Rural Pakistan". *Journal of Asian and African Studies* 37: 168-85.

BAULCH, B.; MCCULLOCH, N. (1998). "Being poor and becoming poor: Poverty status and poverty transitions in rural Pakistan", Institute of Development Studies.

CARBALLO, J.; BONGIORNO, M. (2006). La Evolución de la Pobreza en Argentina: Crónica, Transitoria, Diferencias Regionales y Determinantes (1995-2003). Documento de Trabajo del CEDLAS Nro. 35, Recuperado el 27 de Noviembre de 2011 en: [www.depeco.econo.unlp.edu.ar/cedlas](http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/cedlas)

DERCON, S.; SHAPIRO, J. (2008). *Avanzar, rezagarse, perderse: lecciones sobre movilidad social de la pobreza a partir de datos longitudinales*. En: Salir de la Pobreza. Perspectivas interdisciplinarias sobre la movilidad social. Narayan, D. y Petesch, P. (Eds.). Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A. Pp. 77-125.

FOSTER, J. (2007). A Class Of Chronic Poverty Measures. Working Paper No. 07-W01, Department of Economics, Vanderbilt University.

GAMBETTA, R. (2007). Movilidad de la pobreza en el Perú. Análisis Empírico a través de Modelos Probit. MPRA Paper No. 3723. Recuperado el 30 de Enero de 2012 en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/3723/>

JALAN, J.; RAVALLION, M. (1998), Transient Poverty in Post-reform Rural China. *Journal of Comparative Economics*, 26: 338-357.

JALAN, J.; RAVALLION, M. (1998a), "Determinants of Transient and Chronic Poverty, Evidence from rural China", *Policy Research Working Paper* 1936, The World Bank. Recuperado el 30 de Septiembre de 2011 en: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCContentServer/IW3P/IB/1998/06/01/000009265\\_3980901093413/additional/125525322\\_20041117162056.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCContentServer/IW3P/IB/1998/06/01/000009265_3980901093413/additional/125525322_20041117162056.pdf)

JALAN, J.; RAVALLION, M. (2000). Is Transient Poverty Different? Evidence for Rural China. *The Journal of Development Studies*, Vol. 36, No 6, pp. 82-99.

MCCULLOCH, N.; BAULCH, B. (1999). Distinguishing the chronically from the transitorily poor: Evidence from rural Pakistan. Institute of Development Studies, Working paper 97, University of Sussex.

MULLER, C. (2002). Censored Quantile Regressions of Poverty in Rwanda, CREDIT Research Paper No. 99/11. Recuperado el 27 de Noviembre de 2011 en: <http://www.nottingham.ac.uk/credit/documents/papers/02-25.pdf>

MUYANGA, M.; AYIEKO. M.; BUNDI, M. (2006). Determinants of Transient and Chronic Poverty: Evidence from Kenya. A paper presented during 5th PEP Research Network General Meeting, June 18- 22, 2006, Addis Ababa, Ethiopia. Recuperado el 27 de Noviembre de 2011 en [http://www.pep-net.org/fileadmin/medias/pdf/files\\_events/5th\\_ethiopia/Muyanga-pa.pdf](http://www.pep-net.org/fileadmin/medias/pdf/files_events/5th_ethiopia/Muyanga-pa.pdf)

TORRES, J.; PONCE, C. (2001). *Movilidad de Ingresos y Transiciones fuera de la Pobreza un análisis dinámico para el Perú*, CIES.

YAQUB, S. (2000). *Poverty Dynamics in Developing Countries*. Institute of Development Studies, University of Essex.

**Tabla A.1**  
**Regresión Cuantil, Determinantes de Pobreza Crónica en el período 2006-2 al 2009-1**

[illegible]

<b>PV7</b>	No	1	0,0012	0,0008	0,0009	0,001	0,0034	0,0024	0,005	0,0034	0,0076c	0,0045
<b>PV7</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV8</b>	No	1	0,0432a	0,0021	0,0503a	0,0019	0,0558a	0,0036	0,0602a	0,0047	0,0634a	0,0056
<b>PV8</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PH16A</b>	Alquilada	1	-0,0009a	0,0001	-0,0014a	0,0002	-0,0024a	0,0003	-0,0027a	0,0005	-0,0032a	0,0009
<b>PH16A</b>	Otra	1	0,0005a	0,0001	0,0006a	0,0002	0,0011b	0,0005	0,0017b	0,0008	0,0043b	0,0018
<b>PH16A</b>	Propia/Pagándose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV11D</b>	No	1	0,0008a	0,0001	0,0015a	0,0001	0,0031a	0,0002	0,0047a	0,0003	0,0077a	0,0006
<b>PV11D</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV11A</b>	No	1	0,0126	0,0096	0,0141	0,0099	0,0185	0,0169	0,0357b	0,0163	0,0281	0,0201
<b>PV11A</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PH12NUM</b>		1	-0,0012a	0,0001	-0,0023a	0,0001	-0,005a	0,0002	-0,0077a	0,0002	-0,0117a	0,0004
<b>ninosp</b>		1	0,0003a	0	0,0007a	0	0,0011a	0	0,0017a	0	0,0023a	0,0001
<b>tasadep</b>		1	0a	0	0a	0	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0003a	0
<b>tasaesco</b>		1	0a	0	0a	0	-0,0001a	0	-0,0001a	0	-0,0001a	0
<b>rolparen</b>		1	-0,0022a	0,0001	-0,0041a	0,0002	-0,0088a	0,0004	-0,013a	0,0006	-0,0203a	0,0011
<b>NUM_PERSON</b>		1	0,0011a	0,0001	0,0022a	0,0001	0,0049a	0,0001	0,008a	0,0002	0,0115a	0,0003
<b>region</b>	Central	1	0,0004a	0,0001	0,0004a	0,0001	0,0008b	0,0003	0,001c	0,0006	0,0028a	0,001
<b>region</b>	Centro	1	0,0006a	0,0001	0,0011a	0,0001	0,0023a	0,0003	0,0032a	0,0005	0,007a	0,0009
<b>region</b>	Guayana	1	0,0007a	0,0001	0,0013a	0,0002	0,0027a	0,0003	0,0038a	0,0005	0,0071a	0,001
<b>region</b>	Insular	1	-0,0007a	0,0002	-0,0009a	0,0003	-0,0019a	0,0004	-0,0025a	0,0006	-0,0031a	0,001
<b>region</b>	Los And	1	0,0011a	0,0001	0,0019a	0,0002	0,0044a	0,0003	0,0076a	0,0007	0,0147a	0,0013
<b>region</b>	Los Lla	1	0,0014a	0,0002	0,0022a	0,0004	0,0045a	0,0006	0,007a	0,0011	0,01a	0,0017
<b>region</b>	Nor-Ori	1	0,0003a	0,0001	0,0003b	0,0001	0,0005c	0,0003	0,0009b	0,0004	0,0019a	0,0007
<b>region</b>	Zuliana	1	0,0004a	0,0001	0,0007a	0,0002	0,0015a	0,0004	0,0024b	0,0006	0,0045a	0,0011
<b>region</b>	Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con los datos EHM y del panel, con el software SAS, procedimiento **Proc Quantreg**.

**Tabla A.2**  
**Regresión Cuantil. Determinantes de Pobreza Transitoria en el período 2006-2 al 2009-1**

Parámetro		DF	$\tau = 0,7$		$\tau = 0,75$		$\tau = 0,8$		$\tau = 0,85$		$\tau = 0,9$	
			Estimador	Error estándar	Estimador	Error estándar	Estimador	Error estándar	Estimador	Error estándar	Estimador	Error estándar
Intercept		1	0,0607a	0,0028	0,0713a	0,003	0,0828a	0,0038	0,097a	0,0043	0,1176a	0,0056
ONDA (2006-2)		1	-0,0017a	0,0006	-0,0022a	0,0007	-0,003a	0,0009	-0,0035a	0,0011	-0,0034	0,0013
ONDA (2007-1)		2	-0,0015b	0,0006	-0,0017b	0,0007	-0,0021b	0,0009	-0,0031a	0,0011	-0,0017	0,0015
ONDA (2007-2)		3	-0,0012c	0,0006	-0,0009	0,0007	-0,0017c	0,0009	-0,0024b	0,0012	-0,0018	0,0013
ONDA (2008-1)		4	-0,0007	0,0006	-0,0005	0,0007	-0,001	0,0009	-0,0012	0,0011	-0,0014	0,0014
ONDA (2008-2)		5	-0,0001	0,0007	0,0004	0,0008	0,0003	0,0009	-0,0007	0,0011	-0,0004	0,0013
ONDA (2009-1)		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP18	F	1	0,004a	0,0006	0,0041a	0,0006	0,0034a	0,0007	0,0013	0,0009	0,0045a	0,0014
PP18	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EDOCIVILJEFE	Casado	1	-0,0029a	0,001	-0,0036a	0,0013	-0,0063a	0,0015	-0,0084a	0,0018	-0,0039c	0,0021
EDOCIVILJEFE	Divorciado	1	0,0035a	0,001	0,0035b	0,0015	0,0025c	0,0015	0,0028c	0,0017	0,0056b	0,0022
EDOCIVILJEFE	Soltero	1	0,001	0,001	0,0005	0,0012	-0,001	0,0015	-0,001	0,0017	0,0006	0,0021
EDOCIVILJEFE	Unido	1	0,001	0,0011	0,0004	0,0014	-0,002	0,0015	-0,003c	0,0018	0,0001	0,002
EDOCIVILJEFE	Viudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
estatus	Act	1	-0,029a	0,0016	-0,0309a	0,0019	-0,0323a	0,0022	-0,0352a	0,0026	-0,0417a	0,0033
estatus	I	1	-0,0306a	0,0017	-0,0321a	0,0021	-0,0336a	0,0025	-0,0348a	0,0028	-0,0381a	0,0037
estatus	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESOLARIDADJEFE	Básica	1	-0,0126a	0,0009	-0,0134a	0,0012	-0,0128a	0,0013	-0,0119a	0,0015	-0,0092a	0,0017
ESOLARIDADJEFE	Media	1	-0,0199a	0,0009	-0,0227a	0,0011	-0,0246a	0,0012	-0,0271a	0,0017	-0,024a	0,0021
ESOLARIDADJEFE	TSU	1	-0,0202a	0,001	-0,0239a	0,0012	-0,0265a	0,0014	-0,0326a	0,0019	-0,0342a	0,0022
ESOLARIDADJEFE	Universitario	1	-0,02a	0,0011	-0,0237a	0,0012	-0,0263a	0,0015	-0,0322a	0,0019	-0,0339a	0,0023
ESOLARIDADJEFE	Básica I.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EDAD		1	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0002a	0	0,0003a	0
PV1	Apto	1	-0,0092a	0,0016	-0,0094a	0,002	-0,0113a	0,0019	-0,0157a	0,0023	-0,0223a	0,0039
PV1	Casa	1	-0,0068a	0,0016	-0,0064a	0,002	-0,0067a	0,0017	-0,0094a	0,0021	-0,012a	0,0039
PV1	Quinta	1	-0,0155a	0,0018	-0,016a	0,0021	-0,0166a	0,0023	-0,0195a	0,0027	-0,0271a	0,0041
PV1	Rancho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PV2	Bloque	1	-0,0077a	0,0015	-0,0095a	0,002	-0,01a	0,0016	-0,0061a	0,0018	-0,0064b	0,0031
PV2	Otro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PV7	No	1	0,0006	0,0012	0,0011	0,0016	0,0011	0,0018	0,0001	0,0018	0,0005	0,0026



<b>PV7</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV8</b>	No	1	0,0032a	0,0012	0,0029b	0,0013	0,0018	0,0017	0,0011	0,0018	0	0,0025
<b>PV8</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PH16A</b>	Alquilada	1	-0,0037a	0,0006	-0,0035a	0,0008	-0,0038a	0,0008	-0,0049a	0,0011	-0,0086a	0,0014
<b>PH16A</b>	Otra	1	-0,0006	0,0009	-0,0004	0,001	0,0005	0,0013	0,0015	0,0017	0,0003	0,0018
<b>PH16A</b>	Propia/Pagándose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV11D</b>	No	1	0,0084a	0,0004	0,0095a	0,0005	0,011a	0,0006	0,0127a	0,0008	0,0157a	0,001
<b>PV11D</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PV11A</b>	No	1	0,0149a	0,0035	0,0157a	0,0043	0,018a	0,0059	0,0222a	0,0049	0,0289a	0,0101
<b>PV11A</b>	Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PH12NUM</b>		1	-0,0021a	0,0002	-0,0021a	0,0003	-0,0021a	0,0003	-0,0022a	0,0004	-0,0027a	0,0005
<b>ninosp</b>		1	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0001a	0	0,0001a	0
<b>tasadep</b>		1	0,0003a	0	0,0003a	0	0,0003a	0	0,0003a	0	0,0003a	0
<b>tasaesco</b>		1	-0,0002a	0	-0,0003a	0	-0,0003a	0	-0,0003a	0	-0,0004a	0
<b>rolparen</b>		1	-0,0029a	0,0009	-0,005a	0,0012	-0,0059a	0,0013	-0,0071a	0,0017	-0,0094a	0,002
<b>NUM_PERSON</b>		1	0,0033a	0,0001	0,0034a	0,0002	0,0035a	0,0002	0,0035a	0,0002	0,0036a	0,0003
<b>region</b>	Central	1	0,0174a	0,001	0,0209a	0,0011	0,0241a	0,0017	0,0283a	0,0021	0,0324a	0,0023
<b>region</b>	Centro	1	0,0014b	0,0006	0,0016b	0,0007	0,0025a	0,0009	0,0022b	0,0011	0,003c	0,0016
<b>region</b>	Guayana	1	0,001	0,0008	0,0029a	0,0008	0,004a	0,0009	0,0062a	0,0014	0,008a	0,002
<b>region</b>	Insular	1	-0,009a	0,0008	-0,0097a	0,001	-0,0117a	0,0012	-0,0157a	0,0014	-0,0199a	0,0019
<b>region</b>	Los And	1	0,0053a	0,0006	0,0065a	0,0008	0,0078a	0,001	0,0076a	0,0013	0,0084a	0,0015
<b>region</b>	Los Lla	1	0,0096a	0,0012	0,011a	0,0015	0,0148a	0,0018	0,0165a	0,0019	0,0213a	0,0028
<b>region</b>	Nor-Ori	1	0,0003	0,0006	0,0008	0,0007	0,0013	0,0011	0,0014	0,0011	0,0007	0,0015
<b>region</b>	Zuliana	1	0,0208a	0,001	0,0254a	0,0014	0,0324a	0,0015	0,0376a	0,0019	0,0399a	0,0018
<b>region</b>	Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con los datos EHM y del panel, con el software SAS, procedimiento **Proc Quantreg**.

# POBREZA Y ECONOMÍA INFORMAL EN LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS

**JAIME DE PABLO VALENCIANO**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Economía y Empresa/Universidad de Almería/  
Cañada de San Urbano s/n 04120 Almería

**JUAN URIBE TORIL**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Economía y Empresa/Universidad de Almería/  
Cañada de San Urbano s/n 04120 Almería

**JOSÉ RAMOS PIRES MANSO**

Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas/Economía y Empresa/ Universidad de Beira Interior (Portugal)

e-mail Jaime de Pablo: jdepablo@ual.es

## Resumen

En esta comunicación se hará especial mención al factor “pobreza”, y cómo éste determina la economía de un país, incidiendo en las tasas de economía informal. Por otro lado, se destacarán otros factores como el “crecimiento económico” y la “reestructuración y crisis económica”, analizando como afectan estos a la economía informal de un país. Esta comunicación es parte de un proyecto de investigación titulado “Una perspectiva desde el mercado laboral sobre la reducción de la pobreza en los países Latinoamericanos” que ha sido realizada pro la Cátedra Iberoamericana de Prevención y Relaciones Laborales de la Universidad de Almería y con el patrocinio de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía y la Organización Iberoamericana de la Seguridad Social.

*Palabras clave:* Pobreza, Economía informal, países Latinoamericanos

*Área Temática:* 6. Economía Social. Cooperación y Desarrollo

## Abstract

In this paper we make special mention of the factor 'poverty', and how this determines the economy of a country, focusing on informal economy rates. On the other hand, will highlight other factors as "economic growth" and "restructuring and economic crisis", analyzing how these affect the informal economy of a country .. This communication is part of a research project entitled "A View from the labor market on poverty reduction in Latin American countries" that has been made towards the Latin American Chair of Prevention and Industrial Relations at the University of Almería and the sponsorship of the Ministry of Employment, Government of Andalusia and the Ibero-American Social Security.

*Key Words:* Key: Poverty, Informal Economy, Latin American countries

*Thematic Area:* 6. Social Economy. Cooperation and Development

## 1. INTRODUCCIÓN

La economía informal es una de las consecuencias de la pobreza que hay en los países Latinoamericanos. Por ello el objetivo de esta comunicación es considerar las estrategias de reducción de la pobreza desde una perspectiva del mercado laboral. De esta forma se busca propuestas de desplazamiento de trabajadores de economías informales a formales. Todo ello tomando como referencia las conclusiones del congreso de Prevencia que se celebró en Cartagena de Indias (Colombia) en 2011, donde se establecía la necesidad de priorizar los programas dirigidos a los colectivos más vulnerables a los riesgos laborales, entre otros, a los trabajadores en la economía informal..

Hoy, todas y cada una de las economías de los diferentes países, sean del mundo desarrollado o en vías de desarrollo, muestran las dos caras de una misma estructura mercantil capitalista: la formal e informal. En todas las sociedades de América Latina, Europa, USA, Japón, etc. vamos a encontrar estas dos variantes de las relaciones y de las actividades económicas capitalistas. Estas dos formas son las siguientes:

- 1) la moderna economía formal con diversas estructuras, modalidades, características, agentes económicos, sus lógicas y dinámicas, y,
- 2) la llamada economía informal con sus agentes, lógicas, dinámicas y diversidad de expresiones que ella tiene y que crea en todo momento y circunstancia.

Se puede afirmar que no hay economía formal sin la informal, y viceversa. Una y otra se constituyen y reproducen como polos y aspectos fundamentales de los procesos económicos del mundo mercantil capitalista.

Desde estos señalamientos, y tomando en consideración los diferentes hechos, fenómenos y eventos económicos, bien podríamos decir que el mundo mercantil capitalista se fue desplegando en un solo proceso, una sola estructura, con dos lógicas y dinámicas diferentes.

Los procesos y relaciones que nacen y se despliegan en la economía formal y los que se crean, recrean y tejen en la economía informal se dan en la misma estructura y en el mercado de la economía mercantil capitalista. Una y otra economía pueden parecer diferentes en su relación, y en efecto lo son, pero también son hijas de un mismo proceso: el mercantil capitalista.

En este sentido, no podemos pensar y explicar la economía informal al margen de la estructura, los procesos y las relaciones mercantiles capitalistas. La economía informal, así como el llamado sector informal urbano (SIU), nacen, crecen, se desarrollan y recrean en el conjunto de relaciones sociales en el que se hace, teje y desteje la economía y el mercado capitalista.

Esto es importante aclararlo porque desde la perspectiva de estructura económica, así como por la lógica y dinámica que asume el desempleo estructural, como matriz fundamental de la informalidad, es el proceso mercantil capitalista de exclusión formal y de inclusión informal el que se debe reconocer en cada momento.

## 2. CONCEPTO DE ECONOMÍA INFORMAL

La economía formal se está resquebrajando en los últimos años en Latinoamérica, debido a diversos factores. En contraste, la economía informal crece en proporciones alarmantes y de forma constante. Sin embargo, es difícil argumentar esta tendencia, por lo que es un hecho difícil de enfrentar.

El concepto de economía y de trabajo informal se difundió en el último tercio del siglo pasado. Sus interpretaciones fueron muy diversas pero todas ellas incluyen dos visiones que le confirieron, de entrada, una imagen negativa (Campos, 2008; 1):

- La visión legalista, que la considera una actividad marginal e ilegal
- La visión “economicista”, que tiene a su vez varios planteamientos y que en su versión más difundida reconoce que su existencia se debe a la incapacidad de la estructura económica de generar suficientes alternativas y plazas formales; con lo cual lo encajonan a la identificación de una actividad de exclusiva sobrevivencia.

Esta manera de ver la informalidad marcó una diferencia sustancial entre aquellos que se desenvolvían en el sector formal, “bueno y legal” de entrada, reconocido por los listados fiscales y con su expediente en los centros de salud y, por el otro, el grupo de trabajadores informales, ilegales en muchos sentidos, evasores de impuestos. Las diferencias entre ellos eran muy marcadas; muchos estudios de economistas estuvieron orientados a encontrar modelos y condiciones a través de los cuales se hiciera “fluir” el trabajo informal hacia el “paraíso” de la formalidad (Llamas; 2004).

La economía informal y el trabajo que ocupa en la sociedad y que puede considerarse también como trabajo informal se ha definido a partir de diversos criterios. La versión dominante para identificar el trabajo informal es la que elaboró el Programa Regional de Empleo en América Latina (PREALC), institución dependiente de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que dice: “...el sector informal está compuesto de una fuerza de trabajo que es creada por las limitaciones estructurales que han sido puestas (a favor del) al sector formal. Dice que el origen del sector informal ha dado (como consecuencia) un crecimiento urbano, que es capaz de absorber la mano de obra. Es decir, los desplazados se encuentran sin tener trabajo en el sector privado y generan sus propias oportunidades de empleo...” Algunos economistas consideran que esta es una propuesta estructuralista. PREALC le atribuye siete características a las actividades informales que se pueden agrupar en dos bloques:

- Una sola, de tipo legal que refiere que el estado tiene poco o ningún control sobre estas actividades;
- y las otras de tipo económico que aluden a que éstas son actividades autónomas o complementarias del llamado sector formal, de pequeña escala; de baja tecnología; los propietarios también se involucran en la producción y, finalmente, los que están en este sector son pobres.

Habitualmente se piensa en que la informalidad es “un asunto de pobres”, ya que se tiene en mente la imagen de un trabajador informal como alguien que, en principio, es pobre, no tiene contrato de trabajo, su ocupación es inestable y carece de buenas condiciones de trabajo, especialmente carece de las prestaciones de salud.

Se puede realizar una distinción entre lo formal e informal a partir de si, los trabajadores, son asalariados o se emplean por cuenta propia (Hart, 1971), incluso se amplía este criterio, y se analiza si los trabajadores asalariados que están cubiertos o no, por la seguridad social y al trabajo eventual por cuenta propia.

A lo largo de las tres últimas décadas del siglo pasado, cuando la informalidad se convirtió en un objeto de estudio, simultáneamente se iniciaron procesos de flexibilización del empleo formal y una explosión en el tamaño de la economía informal que hicieron cambiar rápidamente las condiciones de trabajo en ambos bloques. Se perdieron rápidamente las idealidades; lo que antes eran rasgos superiores de la formalidad -como: altos salarios, estabilidad, servicios de salud, préstamos para casa, vacaciones pagadas, pago de horas extras, jubilación, etc. Se perdieron o están en fase de desmontaje.

La globalización ha unificado las condiciones laborales al interior de las propias economías; esto especialmente en los países subdesarrollados, donde las propuestas neoliberales se convirtieron en la nueva religión. La economía formal llegó a rebajar tanto las condiciones de trabajo (“flexibilizaron” las condiciones de trabajo formal) que adquirió las características de las existentes en la economía informal. El siguiente cuadro es un ejemplo de lo anterior:

Cuadro 1. Condiciones laborales empleo formal Vs. Empleo informal.

Perfil de condiciones laborales en un empleo universitario (de Universidad pública)	Perfil de condiciones laborales de un empleo informal (ventas en la calle)
Formación: Doctorado	Formación: ninguna
Experiencia: en investigación y con publicaciones	Experiencia: ninguna
Contrato: individual con pago por honorarios. No sindicalización	Contrato: no
Contrata a través de empresa de subcontratación	Sindicato: no
No genera antigüedad	Sin antigüedad
No pago en vacaciones	Sin vacaciones pagadas
No pago de aguinaldo	Sin aguinaldo
Sin servicio médico (ni personal, ni familiar)	Sin servicio médico
Hay que pagar impuestos	Sin estabilidad
	No se pagan impuestos

Fuente: Campos, 2008.

El cuadro anterior muestra dos extremos, donde la única diferencia es el salario; el resto de condiciones exigidas para ambos perfiles es exactamente igual, se han vuelto lo mismo en términos prácticos y quizá este comenzando a estar en desventaja el trabajador del sector formal.

Hay que reconocer que existe un grupo todavía amplio de trabajadores del sector formal que aún mantienen las prestaciones que en el ejemplo extremo del empleado formal ya desaparecieron. Sin embargo había que recordar que los gobiernos de los países subdesarrollados han abandonado su responsabilidad en la subvención y mantenimiento de los sistemas de salud públicos donde sólo se atiende a trabajadores formales y la atención es pésima, tanto que los trabajadores –si pueden- prefieren no acudir pues actualmente ya no se surten medicamentos o bien se surten de mala calidad. En los hospitales públicos -donde se atiende a los trabajadores formales- si alguno se enferma, debe contar con un capital mínimo para pagar sus medicamentos y a veces utensilios médicos, claro, este gasto que hizo se le devuelve algunos meses después.

Muchos también mantienen su prestación de jubilación, aunque deben ahorrar para el Sistema de Retiro (SAR), pues esta prestación tiende a desaparecer.

Dada la inexactitud para apreciar la informalidad, en 1993, la OIT, hizo la propuesta de incluir en la definición a todas aquellas unidades económicas de los trabajadores por cuenta propia quienes usan fuerza de trabajo familiar, y a las unidades de tamaño relativo pequeño, que utilizan trabajo asalariado, excluyendo a los profesionales.

A esta descripción hay que sumar la de una gran gama de opiniones para identificar el trabajo informal y que fue pasando de criterios aún más simplistas basadas meramente en lo legal y donde se afirma que son informales todas aquellas unidades que no cuenten con el registro correspondiente ante Hacienda. Otros definen la economía informal por la existencia o no de una estructura sindical de representación.

Otros economistas afirman que los informales son los individuos que buscan obtener un ingreso por vías legales y que caben en lo que se conoce como estrategias de supervivencia, es decir: los trabajadores domésticos remunerados; los trabajadores por cuenta propia o trabajadores familiares no remunerados; los trabajadores asalariados que carecen de condiciones adecuadas de trabajo sea en términos de salario, contrato laboral o pago de prestaciones; los trabajadores que realizan alguna tarea en el marco de la subcontratación con empresas típicamente capitalistas; las microempresas; todos los establecimientos que no cumplen con alguna disposición legal relativa al ámbito laboral; y aquellas unidades que incumplen alguna regulación gubernamental, por ejemplo, el registro fiscal.

Según Campos (2008), “desde la economía los participantes del sector informal son considerados como ejército de reserva del trabajo que mantiene actividades de supervivencia y se vuelven funcionales al propio sistema capitalista reduciendo los costos de producción. En ese sentido la economía informal no es autónoma ni complementaria, sino que es un espacio manipulado conscientemente por el sector capitalista formal. Así,

La informalidad es una forma transfigurada del mismo proceso económico que se verifica por dos diferentes caminos que conducen a la misma meta. La informalidad no es una nueva expresión económica; es simplemente un obstáculo epistemológico; una imposibilidad de mirar correctamente al sistema económico capitalista”.

### **3. LA POBREZA Y ECONOMÍA INFORMAL EN LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS**

En primer lugar, es necesario ponerse en la situación de las personas con pocos o nulos recursos, cuya vulnerabilidad y marginación hacen que tengan que sobrevivir aceptando empleos del sector informal, a pesar de los inconvenientes y riesgos que ello conlleva para su vida, presente y futura. Ser pobre significa no poder permitirse el desempleo absoluto y que “casi cualquier trabajo sea mejor que ninguno”. De ahí que el aumento de la pobreza sea una de las razones subyacentes del crecimiento de la economía informal (OIT, 2002; 34). Sin embargo, la relación entre el trabajo informal y ser pobre no siempre es tan simple, ya que, por una parte, no todos los trabajos de la economía informal proporcionan ingresos bajos o insignificantes.

Diversos estudios indican que “muchas personas en la economía informal, sobre todo los trabajadores por cuenta propia, ganan más que los trabajadores sin o de baja especialización de la economía formal”.

En la economía informal hay mucha innovación y muchos segmentos orientados al crecimiento dinámico, algunos de los cuales requieren considerable conocimiento y habilidades. Por otra parte, trabajar en el sector formal de la economía no garantiza salir de la pobreza. Desgraciadamente, muchos trabajadores formales nunca escapan de la extrema pobreza, principalmente en países en desarrollo y en transición, como es el caso de la región latinoamericana, donde la remuneración en la administración pública y las empresas estatales no constituyen un medio de vida.

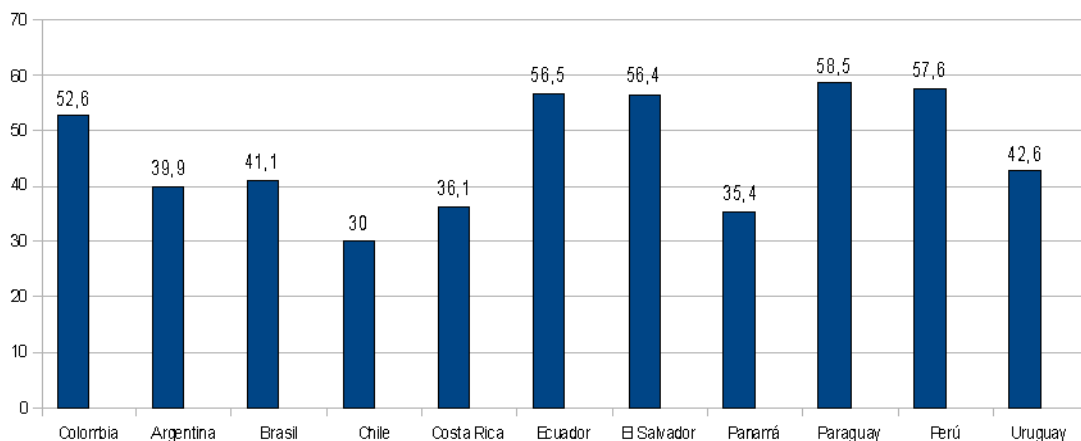
Sin embargo, es obvio que es la pobreza lo que fuerza a la mayoría de las personas a aceptar puestos de trabajo poco atractivos, riesgosos y mal remunerados en la economía informal, y que por tanto, los bajos ingresos que se obtienen de estos empleos crean un círculo vicioso de pobreza, de la que es difícil salir.

Los ingresos medios en la economía informal son mucho más bajos que en el sector formal. Los trabajadores pobres están concentrados en la economía informal, y especialmente en las zonas rurales. Según la OIT, el 75 por ciento de los pobres en los países en desarrollo vive en zonas rurales y se dedica a actividades que, en su mayor parte, quedan fuera de los límites de la economía formal organizada, ya sea en agricultura o en actividades rurales distintas de las agrícolas. Por ello es importante que las políticas dirigidas a la economía informal y a la reducción de la pobreza se centren en gran medida en la agricultura rural. Las pautas en Latinoamérica, parecen ser las mismas que en otras regiones del mundo: los ingresos informales se reducen a medida que se recorren las distintas situaciones en el empleo, desde el empleador y los trabajadores independientes y por cuenta propia hasta los asalariados informales y ocasionales y los trabajadores industriales que trabajan fuera de la empresa o trabajadores a domicilio.

Por otro lado, cabe destacar que el vínculo entre trabajar en la economía informal y ser pobre es más fuerte entre las mujeres que entre los hombres, que están concentradas en segmentos de menores ingresos, en actividades de subsistencia o como asalariadas ocasionales o trabajadoras a domicilio. En los segmentos de ingresos más altos de la economía informal, las mujeres tienden a dedicarse a operaciones de menor escala, con menor potencial de crecimiento comparado con las realizadas por los hombres.

La tasa de empleo informal oscila entre un 30% en Chile y un 58,5 en Paraguay. Los países Andinos (Colombia, Ecuador, y Perú) tienen valores superiores al 50%.

Gráfica 1. Tasa de empleo informal en los Países Latinoamericanos (2010)



**Fuente: Cepal**

A pesar de dos décadas de reformas y de ajuste estructural en varios países de la región latinoamericana, el tamaño del sector informal no ha disminuido, por lo que este sigue siendo un problema al que las autoridades deben hacer frente. En consecuencia, la cobertura de los programas de protección social continúa siendo incompleta, incluso en aquellos países en los que las reformas están más avanzadas. Numerosos economistas han sostenido que el conjunto apropiado de reformas en la legislación laboral y los programas sociales ocasionaría un aumento del sector formal y de la cobertura de la protección social. Por ejemplo, James (1998) sostiene que “los sistemas de pensiones con pago a cargo de los ingresos corrientes se financian en general mediante impuestos distorsionantes sobre la nómina que estimulan a los trabajadores a desplazarse al sector informal”. Sin embargo, los sistemas financiados con fondos propios muestran una estrecha vinculación entre las prestaciones y las contribuciones, y los trabajadores muestran una menor probabilidad de desplazarse al sector informal porque no considerarían a sus contribuciones como impuestos. Por otro lado, Cortázar (1997) informa que “después de varios cambios en la legislación laboral y de una transformación radical del sistema de pensiones, el tamaño del sector informal chileno se mantuvo en un nivel de alrededor del 49% de la fuerza laboral durante los años noventa”.



Los estrechos vínculos entre la pobreza y la economía informal indican que las medidas para hacer frente a los problemas de la economía informal y para proporcionar un trabajo decente a aquellos que actualmente están en ella ayudarían también a erradicar la pobreza. De igual forma, las políticas efectivas de erradicación de la pobreza serían de gran ayuda para facilitar a quienes se encuentran actualmente en la economía informal una evolución hacia un trabajo más decente, protegido y productivo (OIT, 2002, 36). Por ejemplo, el Programa Global de Empleo de la OIT (OIT, 2001) hace hincapié en que “unas políticas nacionales e internacionales apropiadas que aprovechen y gestionen bien las fuerzas del cambio pueden asegurar que el crecimiento económico, el empleo productivo y la reducción de la pobreza puedan moverse positivamente en la misma dirección”. Otro ejemplo es la Triple Estrategia de Lucha contra la Pobreza propuesta en el Informe sobre el Desarrollo Mundial 2000/2001, la cual, está basada en “la promoción de oportunidades (de empleo, créditos, carreteras, electricidad, mercados para los productos de los pobres, así como escuelas, agua, sanidad y servicios médicos que afiancen la salud y las habilidades esenciales para el trabajo), el fomento de la autonomía (a través de cambios de gobernanza que aumenten la eficacia y la responsabilidad ante los pobres de la administración pública, las instituciones jurídicas y el funcionamiento de los servicios públicos, así como fortaleciendo la participación de los pobres en la toma de decisiones) y la mejora de la seguridad (para reducir la vulnerabilidad a las distintas formas de inseguridad y ayudar a los pobres a hacer frente a las adversidades)” (Banco Mundial, 2001).

Es importante destacar como uno de los factores clave para explicar la economía informal, el relacionado con las pautas de crecimiento económico. Algunos países latinoamericanos han experimentado poco o ningún crecimiento en los últimos años, mientras que otros se han concentrado en un crecimiento de gran densidad de capital que ha dado como resultado un “crecimiento sin empleo”. En ambos contextos, no se crean suficientes puestos de trabajo para satisfacer toda la demanda existente, forzando a las personas a encontrar empleo o a crearlo ellas mismas dentro de la economía informal. Muchos países en desarrollo han adoptado políticas para favorecer la inversión extranjera, así como a las grandes empresas e industrias manufactureras, y han descuidado el sector agrícola, pero el grueso de su población se encuentra aún en las zonas rurales y todavía depende en gran medida de la agricultura.

En aquellos países que están experimentando un crecimiento de “tecnología de punta”, la demanda de alta especialización relega a la mayoría de las personas no cualificadas a buscar trabajo dentro de la economía informal. Por otra parte, en algunos países o industrias puede haber “crecimiento desde abajo”, con microempresas y pequeñas empresas muy dinámicas que crean más empleo que la economía formal.

En este contexto, el Programa Global de Empleo de la OIT (OIT, 2001) es crítico: “para lograr el reto de crear 1.000 millones de puestos de trabajo productivos en la próxima década, el Programa Global de Empleo coloca el empleo productivo en el centro de las políticas económicas y sociales, y solicita una coordinación de la política de empleo en los ámbitos mundial y nacional. Por medio de un aprovechamiento real de las fuerzas del cambio (concretamente el comercio, las finanzas y la inversión, las tecnologías, la iniciativa empresarial y las pautas de producción

y consumo) y gestionando el cambio correctamente (mediante el desarrollo de habilidades, la promoción de la protección social y la seguridad y salud en el trabajo, las políticas activas del mercado laboral, unas políticas de inversión y fiscales apropiadas y el diálogo social), deberían crearse más y mejores puestos de trabajo que mejorasen el potencial de crecimiento económico”.

Así, se reduciría la necesidad de las personas de aceptar empleos informales de baja calidad. Actualmente, la mayoría de los trabajadores ocupados en la economía informal, lo hacen ante la dificultad para encontrar empleo dentro de la economía formal y no pueden permitirse el desempleo absoluto.

Por otro lado, la economía informal contribuye al crecimiento económico en al menos dos modos:

- En primer lugar, en muchos países la producción y los bajos salarios de los trabajadores informales ayudan al crecimiento de las industrias, incluidas las industrias de exportación fundamentales.
- En segundo lugar, la producción de las empresas informales también contribuye al crecimiento económico.

Existe otro conjunto de factores que tienen que ver con el ajuste económico asociado a las reformas económicas o a las crisis económicas. En la actualidad se reconoce ampliamente que las políticas de ajuste estructural y estabilización de los años ochenta y noventa, que en muchos países produjeron un crecimiento de la pobreza, el desempleo y el subempleo, contribuyeron a la expansión de la economía informal. Las instituciones financieras internacionales, principales autoras de estas políticas, insisten ahora en la erradicación de la pobreza y en el desarrollo sostenido, aunque todavía no prestan la adecuada atención a las implicaciones de sus políticas en el empleo.

Diversas investigaciones muestran que la economía informal se expande bajo el impacto de la crisis financiera. El engrose de la economía informal durante la crisis financiera pone de manifiesto un crecimiento de las actividades económicas marginales y la participación en las mismas de un mayor número de trabajadores con medias más bajas de productividad e ingresos. Especialmente en las economías en transición, aunque también en el resto, la reestructuración económica y la reducción de plantilla de las empresas dejaron a muchos trabajadores con pocas alternativas que no fueran la economía informal.

En muchos países en desarrollo, los salarios en el sector formal son insuficientes para mantener a una familia, y los trabajadores (o trabajadores familiares) se ven forzados a buscar ingresos suplementarios buscando trabajo en la economía informal. Los desempleados, a menudo no pueden subsistir con las prestaciones de desempleo, cuando existen, y las personas tienen que obtener ingresos adicionales de diferentes actividades informales, teniendo cuidado de evitar el reconocimiento formal que podría llevarles a una pérdida de derechos. (OIT, 2002; 34).

#### **4. EL PAPEL DEL ESTADO ANTE LA INFORMALIDAD.**

El Estado debería de garantizar la igualdad de derechos y deberes a los individuos que lo conforman, así como los medios para ejercerlos. Para ello, se requiere

que el sistema jurídico y administrativo ni obstaculice el desarrollo productivo de la sociedad

La economía informal puede caracterizarse como una respuesta de la sociedad civil a una interferencia no deseada del Estado. El carácter universal del fenómeno refleja la gran capacidad de resistencia de la mayoría de las sociedades al ejercicio del poder del Estado.

Más que una resistencia al poder del estado, en muchos países la informalidad económica constituye una situación normal, dada la falta de rigor en los controles en materia de evasión fiscal ejercidos por el estado. Un vendedor ambulante no considera que su actividad reviste carácter empresarial y que esta sujeta a la legislación fiscal vigente. Esta situación se ve reforzada por el no control estatal al respecto, dado la repulsa social que ello generaría, puesto que ni siquiera la misma sociedad, considera que un vendedor ambulante sea un empresario que está evadiendo al fisco.

La informalidad es resultado de ineficiencias del Estado que limita las posibilidades reales de los pobres de tener opciones de ingresos dentro de la formalidad.

Desempleo y la informalidad generalizados se han convertido en características estructurales de la economía, no sólo de los países en desarrollo sino también en los desarrollados

En muchas ocasiones es el único medio de vida de muchos grupos de trabajadores en los que se concentran múltiples niveles de desventajas **por razón de género, origen étnico, condición de emigrante y otros factores**

Se pueden considerar unos efectos negativos y otros "positivos" para el Estado.

La existencia de la economía informal es síntoma de ineficiencia y de estar situados por dentro de la curva de posibilidades de producción de un país e impide la utilización más eficaz de los recursos y mejoras de la productividad. Es ante todo una señal de carencias institucionales, que obviamente afectan al funcionamiento del sistema económico. La informalidad se concentra y acentúa en aquellas actividades en las cuales el coste de oportunidad –tanto desde el punto de vista económico como social- es elevado, lo cual indica que para el estado la no persecución de la informalidad es mas conveniente, que lo contrario (ejemplo vendedores ambulantes).

La excesiva burocracia a la hora de constituir una empresa supone un problema y un argumento para poner en marcha actividades informales que no están registradas ante las autoridades correspondientes y no contribuyen al pago de impuestos.

La no tributación de esta tipo de actividades provoca una menor recaudación y por tanto menos ingresos al estado, como sucede en el caso de los países Latinoamericanos.

Además de las barreras económicas, los trabajadores de la economía informal tienen condiciones laborales vulnerables que tienen como consecuencia una mayor probabilidad de accidente laboral. Y eso a su vez afecta a su entorno familiar pudiendo llegar a situaciones de indigencia.

Como efecto positivo se relacionan con que en los países en desarrollo, el sector informal es un gran generador de empleo y por tanto su existencia supone un ingreso a una parte importante de la población vulnerable, que de otra forma supondría un importante problema al Estado y con total seguridad graves disturbios sociales y políticos ((Meagher, 1995; Cheng y Gereffi, 1994; Díaz, 1993).

En el sector informal existe una gran proporción de personas con bajos recursos, con bajo capital humano, bajos niveles de escolaridad, sin acceso al crédito, y su única posibilidad de empleo es que encuentran en la economía informal. En realidad se encuentra en la actividad autónoma, que da lugar a la economía informal, porque la sociedad y el estado está de acuerdo en que así sea, dado que el coste económico, social y político de su eliminación sería elevadísima. Debe reconocerse el potencial de este sector para la generación de empleos, sobre todo en micro y pequeñas empresas. Y sobre todo el tema referente al emprendimiento.

Otro dato significativo es el relativo a las tasas de desempleo. Si se analizan estas tasas en los países Latinoamericanos y se comparan con los países de la Unión Europea se puede ver que las diferencias no son significativas. Pero hay un tema fundamental que no vienen recogidas en las tasas de desempleo de los países Latinoamericanos, y es el referente a la economía informal. Por ejemplo si se toma como referencia los datos de desempleo que da el Banco Central de Ecuador a 31/09/2012, es de un 4,60%. Si los comparo con España que es de un 25% se ve unas diferencias apreciables. Pero en el caso de Ecuador se considera a las personas integrantes en la economía informal como trabajadores. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que Ecuador es uno de los países latinoamericanos donde se registran cifras más altas de empleo no regulado, con un 74,9%. Los datos de la OIT son más reducidos, de un 43%. Al final la no inclusión de estas cifras en las estadísticas oficiales supone un lavado de imagen para el Estado.

A pesar de estos en principio aspectos positivos, la economía informal es más una situación de supervivencia que de superación en un entorno marcada por la pobreza.

## **5. CONCLUSIONES**

La economía informal está generalizada en todos los países latinoamericanos, y las medidas a tomar son similares en la mayoría de las ocasiones. La incorporación de estos países al mercado internacional no ha originado la demanda real de fuerza de trabajo que pueda absorber a toda su población activa causando marginación de sectores de población urbana, ya que estos no son incorporados al mercado formal de trabajo. Por ello es fundamental fomentar políticas de empleo.

Puede parecer que la economía informal es una cuestión que atañe sólo a los países en desarrollo. Hoy en día, y con la crisis existente se observa que es una cuestión de cualquier país, en desarrollo o desarrollado (ejemplo España).

El problema más acuciante de la población latinoamericana se relaciona con el desempleo, la inestabilidad laboral y los bajos salarios. Son necesarias políticas macroeconómicas adecuadas que fomenten el crecimiento del producto y el empleo y de las políticas del mercado de trabajo y que tome en consideración las peculiaridades de la economía informal en sus diferentes formas.

Es evidente que la protección social no abarca a los trabajadores informales. Además, Las reformas en la legislación y los programas sociales llevados a cabo

durante los últimos años no han logrado reducir el tamaño del sector informal en la región. Por otro lado, la falta de cobertura entre los trabajadores informales viene explicada por el diseño de los programas y las opciones racionales. En consecuencia, es preciso diseñar programas que se ajustan especialmente a los trabajadores informales y procuran revertir la tendencia a la creciente inseguridad en los mercados laborales de la región.

En principio puede parecer que la economía informal tiene aspectos positivos, pero la realidad indica que es mas una situación de supervivencia que de superación en un entorno marcada por la pobreza.

## REFERENCIAS

Campos Ríos, G. (2008), La economía informal y sus posibilidades de desarrollo. *XI Jornadas de Economía Crítica*, 2008.

Cortazar, R., (1997): *Chile: The Evolution and Reform of the Labor Marke*” in S. Edwards and N.Lustig (eds.) *Labor Markets in Latin America: Combining social protection with market flexibility*. Brookings Institute Press, Washington, D.C.

Hart, K. (1971). *Informal Income Opportunities and urban employment in Ghana*”, *Conferencia sobre Desempleo urbano en África*. Instituto de Estudios del Desarrollo (IDS) de la Universidad de Sussex (Reino Unido). Septiembre de 1971

James, E. (1998): *Pension Reform: An Efficiency-Equity Trade-off?* en Birdsall, N. C. Graham and R.H. Sabot (eds.). *Beyond Trade Offs. Market Reform and Equitable Growth in Latin America*. IADB-Brookings Institution Press, Washington, D.C.

Llamas Huitrón, I. (2004), *Mediciones de la informalidad en América Latina*. SITEAL, 2004, México.

OIT (2001): *Programa Global de Empleo*, Foro Global de Empleo, Ginebra, 1-3 Noviembre de 2001

OIT (2002): *El trabajo decente y la economía informal*, Conferencia internacional del trabajo, 90ª reunión 2002, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.

# PROMOVIENDO LA COHERENCIA DE POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO EN LA SOCIEDAD DEL (DES)CONOCIMIENTO

**ANTONIO SIANES**

Fundación ETEA para el Desarrollo y la Cooperación – Universidad Loyola Andalucía  
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004, Córdoba (España)

**Mª LUZ ORTEGA CARPIO**

Universidad Loyola Andalucía  
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004, Córdoba (España)

e-mail: [antonio.sianes@fundacionetea.org](mailto:antonio.sianes@fundacionetea.org)

Telefono: 957222100

## Resumen

En los últimos años, ha recobrado vigencia en el ámbito del desarrollo y la cooperación el concepto de Coherencia de Políticas para el Desarrollo. De tal manera, tanto las instituciones vinculadas al desarrollo como la sociedad civil demandan cada día más abordar la Ayuda al desarrollo desde un enfoque global, que trascienda la mera política de cooperación para impregnar el quehacer político de los gobiernos de los países desarrollados de una mayor coherencia hacia los objetivos de desarrollo.

No obstante, pasar de un enfoque sectorial de cooperación en torno a la AOD a un enfoque global de coherencia del conjunto de las políticas con impacto en desarrollo no es tarea sencilla. Entre otros motivos, porque al elevar el marco de análisis aumenta el número y variedad de intereses en juego y se generalizan las asimetrías informativas, comprometiendo la satisfacción de las expectativas de los diferentes agentes implicados.

Uno de los elementos clave que puede favorecer, o dificultar, la consolidación de este enfoque global en materia de Ayuda al desarrollo es, precisamente, la disponibilidad y acceso a información y conocimiento relevante por parte de los agentes implicados. Y, a este respecto, la Educación para el Desarrollo puede desempeñar un papel crucial.

Pero, para ello, las actividades y procesos de Educación para el Desarrollo tienen que asumir el reto de adaptarse a las nuevas necesidades formativas e informativas, caminando hacia un enfoque de ciudadanía global capaz para dar respuesta a estos desafíos.

En el presente artículo se abordará, por tanto, desde qué dimensiones y ámbitos puede contribuir la Educación para el Desarrollo bajo la perspectiva de ciudadanía global a mejorar la Coherencia de Políticas para el Desarrollo, para que la promoción de ésta sea factible dentro de la que algunos califican ya como la sociedad del desconocimiento.

*Palabras clave:* Coherencia de Políticas para el Desarrollo, Educación para el Desarrollo, ciudadanía global.

*Área Temática:* Economía Social. Cooperación y Desarrollo.

## Abstract

In recent years, both development-related institutions and civil society are demanding a holistic approach to development Aid. In this context, Policy Coherence for Development is regaining force, as it goes beyond mere cooperation policy.

Policy Coherence for Development is aimed to change the political agenda of developed countries' governments, in the search for greater consistency towards development goals. However, moving from an ODA based model to a more comprehensive approach based on the coherence of policies is not an easy task.

One of the main reasons is that this frame of analysis increases the number and variety of interests at stake and increase information asymmetries, which threaten the satisfaction of the different stakeholders' expectations. One of the key elements that may promote, or hinder, the consolidation of the global approach to development Aid is precisely the availability and access to relevant information and knowledge on the part of those involved. And, in this regard, Development Education can play a crucial role.

But to do so, the activities and processes of Development Education must meet the challenge of adapting to the new training and information needs, walking towards a global citizenship approach able to respond to these challenges.

This paper will address, therefore, how Development Education from the perspective of global citizenship can help to enhance Policy Coherence for Development, within which some have described as the "era of un-knowledge".

*Key Words:* Policy Coherence for Development, Development Education, global citizenship.

*Thematic Area:* Social Economics. Cooperation and Development.

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, especialmente a raíz del profundo cuestionamiento acerca de la eficacia del sistema de cooperación al desarrollo basado en los flujos de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD), han emergido toda una serie de nuevos conceptos que vienen a ampliar el marco de referencia. Uno de los objetivos es incluir nuevos actores, objetivos e instrumentos en el ámbito de la Ayuda al desarrollo en un intento de hacer más efectivos los procesos de cooperación en la lucha contra la pobreza. Así, términos como *Global Policy Finance* (financiación global para el desarrollo; Severino y Ray, 2009) o *Beyond Aid* (más allá de la Ayuda; Fowler 2005) resultan cada día más extendidos, haciendo referencia a un nuevo sistema global de Ayuda al desarrollo más amplio y omnicomprensivo.

En este marco ha vuelto a cobrar relevancia, tanto a nivel institucional como académico, el enfoque de Coherencia de Políticas para el Desarrollo (CPD), que ya comenzara a fraguarse en la década de los 90 del siglo pasado. Un enfoque que aboga por trascender el limitado marco de una Ayuda al desarrollo fundamentada en torno a los efectos, impactos y resultados que la AOD de los países donantes tiene sobre los países receptores. El aporte diferencial de este enfoque más holístico parte de situar en el centro del debate el impacto que el conjunto de políticas promovidas por los países donantes tiene sobre las naciones en vías de desarrollo.

No obstante, y a pesar de que hasta la fecha no es uno de los temas más desarrollados por la literatura, también la Ayuda al desarrollo ejecutada bajo un enfoque de CPD puede ser acusada de una mayor o menor eficacia. Como se verá a lo largo del presente artículo, existen diferentes factores que contribuyen a aumentar las inconsistencias entre las distintas políticas con impacto en desarrollo, lo que en última instancia puede venir a comprometer los efectos positivos que este enfoque más holístico puede tener sobre los países en desarrollo.

El objetivo del presente artículo no es sólo llamar la atención sobre las incoherencias e inconsistencias que pueden darse en la Ayuda al desarrollo bajo un enfoque de CPD, sino presentar la Educación para el Desarrollo (ED) como uno de los elementos que más eficazmente puede contribuir a reducir éstas, haciendo más efectivas y dotando de un mayor impacto a las políticas promovidas por los países donantes para ayudar a los países en desarrollo en sus procesos de lucha contra la pobreza.

Acorde con este objetivo, el artículo se estructura en cuatro apartados adicionales a esta Introducción. En el segundo se realiza un análisis del estado actual en que se encuentra el sistema de Ayuda al desarrollo dentro del nuevo marco global de relaciones internacionales. En el tercero se aborda uno de sus elementos que en la actualidad está cobrando mayor repercusión, como es la Coherencia de Políticas para el Desarrollo (CPD), delimitando a qué hace y a qué no hace referencia y abordando los desafíos y límites a que se enfrenta para poder ser eficaz en dicho contexto. Realizar este análisis aterrizándolo en las incoherencias que puede presentar dicho enfoque de CPD y las razones que impulsan a abordarlas resulta pertinente, pues, como se explicita en el apartado cuarto, una adecuada política de Educación para el Desarrollo (ED) puede ayudar a



minimizarlas, haciendo más efectivo el impacto real sobre los países en desarrollo. El artículo cierra elicitando las principales conclusiones que pueden extraerse de este análisis, en el apartado quinto de conclusiones.

## **2. EL SISTEMA DE AYUDA AL DESARROLLO EN UN ENTORNO GLOBAL**

Resulta cada vez más asumido por la comunidad académica y por las instituciones vinculadas al mundo del desarrollo y la cooperación que, en los últimos años, estamos asistiendo a un proceso relevante de transformación del sistema de Ayuda al desarrollo.

Tras la inestabilidad que se vivió durante la década de los 90 del siglo pasado, parecía que se había alcanzado una cierta agenda común en el ámbito de la cooperación internacional al desarrollo en torno a ciertos elementos clave: unos objetivos establecidos, como han sido los Objetivos de Desarrollo del Milenio; unos actores bien identificados, las Instituciones Financieras Multilaterales (IFIs) y los países concertados en el Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); y unos instrumentos cada vez más consensuados y apropiados por los respectivos actores en torno a la AOD.

En este entorno, regido por la ayuda económica que los países donantes trasladaban a los países receptores, se ha asistido a un incremento sin precedentes de los volúmenes de AOD que, aunque lejos de alcanzar el mínimo acordado del 0,7%, no han dejado de aumentar sostenidamente durante la década del 2000, hasta alcanzar un pico en 2010 de 128.000 millones, suponiendo el 0,32% del PIB mundial.

Sin embargo, este marco de análisis ha variado sustancialmente en los últimos años (Severino y Ray, 2009). El mundo de hoy está inmerso en una profunda crisis que, por primera vez en la historia reciente, nace y afecta con mayor virulencia a los países más desarrollados, mientras que las regiones en desarrollo la sufren con menor intensidad. En este contexto, el sistema tradicional de ayuda al desarrollo, basado en los flujos de AOD de los donantes tradicionales del Norte a los países del Sur, comienza a dar señales de agotamiento.

Esto ha favorecido la aparición de nuevos actores que, aprovechando la delicada situación por la que están pasando algunas naciones, especialmente de la Unión Europea, están poniendo en cuestión el liderazgo del CAD-OCDE en la promoción de una nueva agenda de cooperación.

Ante esta situación, y a dos años del fin del plazo de los compromisos internacionales en torno a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), se están planteando nuevas agendas globales y otros instrumentos económico-financieros que están empezando a diseñar un sistema de financiación global para el desarrollo que va “más allá” del tradicional sistema de Ayuda, y que está comenzando a fraguarse bajo el nombre de agenda post-2015 (Sumner y Tiwari, 2009; Melamed y Sumner, 2011).

A la espera de que se consolide este complejo escenario, lo que sí resulta claro a día de hoy es que esta crisis de los actores tradicionales está dando cabida a la emergencia de nuevos debates, actores e instrumentos (Severino y Ray, 2010). Aspectos como los acuerdos para la promoción de la eficacia de la ayuda, la cooperación Sur-Sur y triangular, la Responsabilidad Social Corporativa, el impacto que podrían tener en el desarrollo la gestión de los flujos de remesas o la nueva megafilantropía están cobrando un peso específico, que obliga a elevar la mirada y repensar todos estos elementos hacia la definición de una nueva agenda global para el desarrollo.

Dentro de este panorama más global e integrador de nuevas propuestas está cobrando renovado peso un enfoque que doctrinalmente ha venido en llamarse de Coherencia de Políticas para el Desarrollo (CPD).

La complejidad de la relación entre las intervenciones realizadas en el marco de la política de Ayuda y las realizadas bajo la esfera de otras políticas con impacto en desarrollo (política comercial, migratoria o ambiental) ha llevado a que, a día de hoy, aún no exista una definición consensuada ni del propio significado de CPD ni de las actuaciones y decisiones más aptas para promoverla.

Sin ánimo de agotar el argumento, probablemente el consenso mínimo sobre la definición de CPD venga marcado por el que auspiciara la OCDE en 2004, cuando señalaba que “la coherencia de las políticas de desarrollo supone trabajar para garantizar que los objetivos y resultados de las políticas de desarrollo de un gobierno no se ven mermadas por otras políticas de ese mismo gobierno que afecten a los países en desarrollo y que esas otras políticas apoyen los objetivos de desarrollo cuando ello sea posible” (McLean Hilker, 2004: 5).

Enmarcados en esta definición de CPD, algunos autores han destacado que cabe señalar una relevante dualidad conceptual. En este sentido, Ashoff (2005) destaca que el concepto de CPD puede ser interpretado desde una perspectiva “negativa” o desde una perspectiva “positiva”. De acuerdo a la primera, entenderíamos la CPD como “la ausencia de incongruencias” entre el resto de políticas de un país y su política de cooperación al desarrollo. Sin embargo, una definición más amplia y positiva vería en la CPD un mandato de que las diferentes políticas públicas “interactúan para el logro de objetivos compartidos”.

La relevancia de esta dualidad ha sido desarrollada por Alonso et alii (2010), destacando que alinearse en uno u otro sentido del término afecta directamente tanto al objetivo como al alcance de la CPD: de acuerdo a la perspectiva más extensiva, trabajar en la promoción de una mayor CPD implicaría “potenciar las complementariedades” entre las diversas políticas de un país donante, ya que el objetivo más central y ambicioso de la CPD sería “conseguir una mayor sensibilidad y orientación a los objetivos de desarrollo del conjunto de las políticas públicas de un gobierno”.

Sin embargo, desde el enfoque más restrictivo (que parece ser el que ha imperado a nivel institucional y legislativo) el objetivo de la CPD sería el de “corregir inconsistencias”, para “evitar que la política de desarrollo quede subordinada a propósitos que le son ajenos, como consecuencia de la interferencia de otras políticas públicas” (Alonso et alii, 2010).

Aunque trabajar con este último enfoque más restrictivo puede parecer limitante, la realidad es que a corto y medio plazo puede resultar más eficaz, pues trabajar para corregir las inconsistencias resulta más sencillo que buscar una potenciación de complementariedades en un entorno político en el que la comunicación interministerial no siempre está bien resulta.

Pero para que ello sea posible, es necesario identificar en primer lugar cuáles son las fuentes de incoherencias e inconsistencias entre las diversas políticas consideradas dentro de la CPD, para a continuación determinar cómo éstas pueden ser combatidas, en este caso, merced a una adecuada gestión de las acciones de Educación para el Desarrollo. A ello se dedicarán los subsiguientes apartados.

### **3. LIMITACIONES PARA ALCANZAR UNA COHERENCIA DE POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO MÁS EFICAZ**

El debate sobre la necesaria eficacia de las intervenciones en desarrollo ha sido una constante desde hace décadas, si bien han sido las dos últimas las que lo han vivido de una forma más patente, tanto desde una perspectiva académica (desde los primeros estudios en la materia, como los de Burnside y Dollar 2000, 2004) como desde una perspectiva institucional (cristalizada, fundamentalmente, en la Declaración de París sobre la eficacia de la Ayuda de 2005).

La eficacia que niveles más o menos altos de CPD de un determinado país tienen sobre un país o territorio en desarrollo determinado no ha sido estudiada con tanta profundidad, entre otras razones porque resulta más difusa la relación y los efectos que una determinada ventaja económica o migratoria, o que una política más favorable de transferencia tecnológica o de apoyo a la inversión puede tener sobre los países en desarrollo y su población<sup>1</sup>.

No obstante, lo que sí parece estar claramente identificado por la literatura (Schmieg 1997, Box y Koulaimah-Gabriel 1997, Grieg-Gran 2003, Piciotto 2005, Ashoff 2005, Carbone 2008) es que existen diversas causas y factores que aumentan las incoherencias, lo que inevitablemente vendría a limitar la eficacia y el impacto que los esfuerzos promovidos por los países donantes tienen sobre los países en desarrollo.

Antes de abordar las diversas causas y factores que provocan incoherencias, cabe señalar que los esfuerzos que se realicen para minimizar las que se producen entre la política de desarrollo y el resto de políticas del país donante no deben basarse en el convencimiento de que niveles perfectos de coherencia pueden ser alcanzados inalcanzable (McLean Hilker, 2004; ECDPM, 2006; Droeze, 2010; Barry et al., 2010). Ya sea en la teoría o en la práctica, la coherencia total no puede ser obtenida debido a la coexistencia natural de legítimos intereses en conflicto.

---

<sup>1</sup> De hecho, no será hasta el año 2003 cuando se desarrolle el primer instrumento de medición del nivel de coherencia que presentan las políticas de determinado país donante con respecto a los países en desarrollo: el Índice de Compromiso con el Desarrollo. Este índice, que se debe al Center for Global Development, mide el desempeño de 27 países donantes en un total de siete políticas sectoriales: la propia de Ayuda, la comercial, la migratoria, la ambiental, la de seguridad, la de transferencia tecnológica y la de inversión.

Esto no resta importancia a la necesidad de analizar las diferentes fuentes de incoherencias en la medida en que, pues si bien es cierto que algunas de ellas no podrán ser fácilmente abordadas, existen poderosas razones para enfrentar otras de ellas.

### **3.1. FACTORES QUE DETERMINAN LAS INCOHERENCIAS**

Hablando de coherencia de políticas en general, es decir, de la propia consistencia que tienen entre sí las políticas de un determinado país, May et alii (2006) argumentan que, a priori del posicionamiento político, el volumen de incoherencia esperable dentro de un sistema de decisiones depende fundamentalmente del cruce de dos variables: el nivel de concentración del asunto y la cantidad de intereses en juego. Cuanto mayor sea la concentración del tema y menor el número de intereses en juego, cabe esperar una coherencia de políticas más fuerte.

Adicionalmente, que el posicionamiento político se produzca en un sentido o en otro dependerá de otros factores, entre los que encontramos la representación de los diferentes colectivos en juego en los espacios decisores, su capacidad de incidencia, o la capacidad de reacción de que disponga el colectivo más perjudicado por la decisión.

Respecto a la coherencia de la política de Ayuda con el resto de políticas con impacto en desarrollo, lo que viene siendo referido como CPD, numerosos autores (Schmieg 1997, Koulaimah-Gabriel 1997, Grieg-Gran 2003, Piciotto 2005, Ashoff 2005, Carbone 2008) han hecho un esfuerzo de identificación de las más habituales fuentes de incoherencia. Entre estas se situán: los diferentes intereses de los grupos de presión que inciden en el gobierno, la falta de información y las dificultades para procesar causas y efectos de determinadas decisiones políticas, la visión a corto plazo de los decisores políticos, los efectos de llevar la propia ideología o las creencias a la esfera pública, o la dificultad para articular espacios de concertación, especialmente a medida que ampliamos el nivel de decisión de lo local a lo comunitario.

En este artículo se parte de la sistematización que de los tipos de incoherencia realizase Hoebink (2004), para clasificar los distintos tipos de incoherencia entre:

- Incoherencias pretendidas y no pretendidas: las incoherencias serán premeditadas cuando el decisor, ante varios intereses en conflicto, opte deliberadamente por beneficiar a unos en concreto; y serán no pretendidas cuando los resultados de una determinada política frustren los de otra, sin que nadie se percate de ello por pertenecer a diferentes ámbitos de actuación.
- Incoherencias estructurales, temporales y ficticias: las primeras se reservan para aquellos casos en que existen grupos de interés enfrentados per se, y el beneficio de unos irremediabilmente redundará en el perjuicio de los otros. Serían temporales si es sólo una cuestión de tiempo que esta situación de conflicto de intereses se reequilibre, es decir, sea una evolución del sistema a la que ambos pueden adaptarse. Y ficticias serían aquellas incoherencias que se adoptan no porque exista una real situación de conflicto, sino amparadas en las ideas o ideologías del ente decisor.

- Incoherencias institucionales y político-económicas: las primeras se deben a diferencias culturales en el desempeño de cada institución burocrática, y se deben fundamentalmente a una falta de coordinación (vertical u horizontal) entre las diferentes esferas administrativas; las otras, se deben más a cuestiones de fondo sobre cómo abordar los problemas de la sociedad, entre ellos, la lucha contra la pobreza, donde enfoques más o menos ortodoxos pueden chocar entre sí, y quienes en ese momento tengan el control político lo impongan.

Cuando se detecte una incoherencia manifiesta entre los efectos de una decisión tomada en el ámbito de la política de Ayuda (por ejemplo, la capacitación técnica de agricultores en Marruecos para que aumente la productividad de sus cultivos) con los efectos de una decisión tomada en otro ámbito político (por ejemplo, en el caso señalado, una decisión comercial que aumente los aranceles a los productos agrícolas provenientes del Magreb o la financiación que se da a los agricultores europeos a través de la Política Agraria Común, que indirectamente excluye del mercado a estos otros productos), será pertinente clasificarla de acuerdo a los parámetros anteriormente señalados, pues según sea la tipología de incoherencia que se esté produciendo, así habrá de ser la estrategia para abordarla.

Antes de abordar las diversas estrategias que se pueden plantear desde la Educación para el Desarrollo para combatir las incoherencias, conviene detenerse en por qué es relevante abordar las mismas.

### **3.2. CONSECUENCIAS DE LAS INCOHERENCIAS Y MOTIVOS PARA ABORDARLAS**

Sean cuales sean los factores de los que provengan estas incoherencias entre políticas, resulta bastante extendido que existen serias razones para abordarlas y tratar de minimizarlas. Las consecuencias que conllevan las incoherencias también han sido recurrentemente tratadas por la literatura, no sólo por sus perniciosos efectos sobre los países receptores, que ven minimizados los potenciales buenos efectos de las buenas políticas de ayuda, sino por los costes que también acarrea para los propios países donantes.

Siguiendo a Ashoff (2005), se puede decir que estos costes, fundamentalmente, se analizan:

- En términos de eficacia de la política promovida, para la que es más difícil alcanzar sus objetivos a medida que aumentan los niveles de incoherencia con otras políticas que aminoran sus efectos;
- En términos de eficiencia, ya que son necesarios más recursos para alcanzar los mismos objetivos, pues los empleados en una política están mermando los efectos de aquella con la que entra en contradicción;
- Especialmente, por la pérdida de legitimidad que genera un elevado nivel de incoherencias en el tiempo, con el deterioro de la credibilidad del país en el escenario internacional, y los costes económicos y geoestratégicos que ello conlleva.

Ya ha sido visto cómo es imposible alcanzar una coherencia de políticas absoluta, tanto teóricamente como en la práctica. Para reducir pues los costes de las incoherencias, el objetivo (factible en principio, aunque posiblemente difícil de

lograr en determinados casos) debe ser, en un principio, superar las incoherencias manifiestas y, progresivamente, ir mejorando los niveles generales de coherencia del sistema de políticas.

En este sentido de corrección progresiva de las incoherencias hacia un sistema que promueva una verdadera CPD se alinea el presente artículo. Para ello, en el siguiente epígrafe tratará de identificar en qué medida se puede colaborar a la promoción de una mayor CPD desde la ED, viendo en primer lugar qué se entiende por ED para, a continuación, ver cuáles de sus dimensiones pueden contribuir más abiertamente a combatir las incoherencias que se producen en el marco de la CPD.

#### **4. LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO COMO FACILITADORA DE LA COHERENCIA DE POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO**

El concepto de Educación para el Desarrollo (ED) ha estado sujeto desde su nacimiento a una profunda discusión doctrinal. La razón principal es que la disciplina padece una cierta indeterminación que le viene impuesta por dos frentes distintos: uno externo, referido a sus fronteras con otros campos del conocimiento asimilables (Sterling 2001, Cordon et alii 2012); y otro interno, concerniente al propio significado en que se ha venido entendiendo la ED a lo largo de su evolución histórica (Mesa 2000, Ortega 2008, Ortega et alii 2012).

Respecto al primero de los argumentos, existen numerosas disciplinas que en cierta manera pueden agruparse dentro de una familia de educaciones que podríamos caracterizar por su sentido crítico y sus objetivos transformadores: Educación Global, Educación Ambiental, Educación para el Desarrollo Sostenible, Educación para la Paz y la no violencia, Educación Intercultural, Educación para los Derechos Humanos, la dimensión global de la Educación para la Ciudadanía, etc.

Respecto al segundo argumento, bajo el mismo concepto de ED han tenido cabida diferentes acepciones, tanto a lo largo de su historia como en la actualidad. Así, la ED ha sido entendida a veces como las relaciones públicas que hacen las Organizaciones No Gubernamentales de Desarrollo (ONGD) para captar fondos, como la sensibilización necesaria para mantener un cierto compromiso de la ciudadanía con la Ayuda al desarrollo, o como el proceso educativo destinado a transmitir a los educandos las interdependencias del mundo globalizado, y la responsabilidad e impacto que sus acciones como individuos tienen en el mismo (Krause 2010).

En el presente artículo se partirá del concepto de ED que actualmente se maneja en la Unión Europea, reflejado fundamentalmente en el documento *Consenso Europeo Sobre El Desarrollo: La contribución de la educación y de la sensibilización en materia de desarrollo* (Comisión Europea 2007), haciendo algunas referencias al desarrollo doctrinal producido en España, cristalizado en la *Estrategia Española de Educación para el Desarrollo* (Ortega 2008).

Circunscrito al ámbito europeo, el *Consenso europeo sobre el desarrollo: la contribución de la educación y de la sensibilización* identifica como objetivos de la

ED “hacer posible que todos los europeos tengan a lo largo de su vida acceso a la posibilidad de sensibilizarse y de percibir los aspectos del desarrollo mundial y su importancia local y personal, y de ejercer sus derechos y responsabilidades como habitantes de un mundo interdependiente y cambiante, contribuyendo a hacerlo más justo y sostenible”. (Comisión Europea 2007: 6)

Más concretamente, y siempre en palabras del mismo informe, la ED “contribuye a erradicar la pobreza y a promover el desarrollo sostenible mediante el aumento de la sensibilización pública y de los planteamientos y actividades educativos basados en los valores de los derechos humanos, la responsabilidad social, la igualdad entre los sexos, y el sentimiento de pertenecer a un solo mundo; en las ideas y la percepción de las disparidades existentes entre las diversas condiciones de vida de los seres humanos y de los esfuerzos para superarlas; y en la participación en acciones democráticas que influyen en las situaciones sociales, económicas, políticas o medioambientales que afectan a la pobreza y al desarrollo sostenible”. (Comisión Europea 2007: 6).

La definición de ED ofrecida por la Comisión Europea es lo suficientemente amplia e interdisciplinar para que sea considerada como susceptible de tener un efecto relevante no sólo sobre la política de Ayuda, sino también sobre la CPD.

De hecho, a día de hoy parece ya ampliamente asumido que “la sensibilización y la educación en materia de desarrollo contribuyen ambas de forma significativa al cada vez mayor apoyo público al desarrollo” (Comisión Europea, 2007: 4). El aspecto que ahora resulta pertinente analizar es si esas mismas actividades vinculadas al proceso de ED tienen la capacidad para minimizar las incoherencias que se producen entre dicha política de Ayuda y el resto de políticas con impacto en desarrollo, promoviendo en los países no sólo adecuadas políticas de desarrollo, sino una orientación más coherente hacia el desarrollo del resto de políticas públicas promovidas por estos.

Para ver cómo desde la ED se puede contribuir a reducir las incoherencias que limitan la eficacia de dicho enfoque de CPD, se va a realizar el análisis prestando atención a las cuatro dimensiones tradicionalmente identificadas por la literatura española como componentes de la ED, que aparecen recogidas en la Estrategia Española de Educación para el Desarrollo (Ortega, 2008) bajo el nombre de sensibilización, formación, investigación y movilización social e incidencia política.

## **6.1. A NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN DE LA CIUDADANÍA EN GENERAL**

En el ámbito de la sensibilización se enmarcan aquellas acciones a corto plazo que, alertando sobre las causas de la pobreza y las estructuras que la perpetúan, busca promover la solidaridad entre la ciudadanía.

El primer aspecto necesario para que exista la voluntad política necesaria para minimizar las incoherencias que se dan en el ámbito del desarrollo, es que exista una sensibilidad general hacia los problemas de pobreza y exclusión que existen a nivel mundial. Esto ha sido así señalado por el informe *Un análisis comparativo de los mecanismos institucionales para promover la coherencia de las políticas para el desarrollo*, que concluye que para que se dé una coherencia de las políticas de un país con los objetivos del desarrollo, el primer requisito es que exista una

ciudadanía que apoye dicha decisión y que comprenda que la lucha contra la pobreza forma parte indisoluble de los intereses nacionales (McLean Hilker, 2004).

De la misma opinión resultan no sólo académicos como Vendrell (2001), Arias (2006) o Millán (2011), sino que también instituciones como la OCDE así lo identifican, cuando señala que para promover la CPD es necesario “educar e involucrar al público [...] para crear conciencia y obtener apoyo para la CPD en el largo plazo” (OCDE, 2009: 27).

Parece claro, pues, que contar en el país con una ciudadanía informada, sensibilizada y concienciada es el sustrato mínimo para que pueda existir en el mismo de manera sostenida un compromiso político general por la promoción del desarrollo, que no se cuestione en periodos económicos recesivos o ante los vaivenes en el sistema de relaciones internacionales este apoyo político.

Pero, como sostienen Alonso et alii (2010), será difícil avanzar en materia de coherencia si no existe una demanda social comprometida y eficaz. Y para progresar hacia niveles más consistentes de CPD no sólo es necesaria una actividad continuada de denuncia, sensibilización y educación que comprometa a la opinión pública, sino que también hay que contar con la concurrencia de otros elementos presentes en las demás dimensiones de la CPD.

## **6.2. A NIVEL DE LA FORMACIÓN EN CAPACIDADES, ACTITUDES Y VALORES**

De igual manera que la promoción de una ciudadanía global comprometida con el desarrollo es el sustrato necesario para mantener niveles sostenidos de CPD, los procesos de educación puestos en marcha para promover valores y actitudes son imprescindibles para generar actitudes solidarias. Aquí entra en juego la dimensión de formación de la ED, que pretende formar a medio y largo plazo en contenidos, habilidades y valores en materia de desarrollo y lucha contra la pobreza.

Esta formación está llamada, entre otros objetivos, a capacitar a las personas para la toma de decisiones responsable en las instituciones que lideran, sea públicas o privadas, ya que les provee de las habilidades para enfrentarse a los nuevos procesos económicos, culturales y políticos que rigen el planeta.

Sin embargo, sólo una ED integrada en los mecanismos e instituciones de educación existentes, como centros escolares, pero también universidades y escuelas de negocio, puede contribuir al desarrollo de capacidades y competencias para la toma de decisiones en línea con los objetivos de desarrollo. Pero en algunos países esta integración en el sistema educativo sigue siendo un reto pendiente (Plataforma 2015 y más, 2007; Lappalainen, 2010)

Paralelamente, la integración de la ED en procesos formativos específicos a funcionarios y personal político también puede contribuir a la promoción de una mayor CPD. Ya ha sido visto como Hoebink (2004) distinguió las razones que podían llevar a la inconsistencia de ciertas políticas con los objetivos de desarrollo entre intencionadas y desintencionadas. Estas últimas, en ocasiones, no se producen por una voluntad política expresa, sino por desconocimiento del gestor o decisor de las implicaciones de su decisión. De ahí que una formación en



capacidades y habilidades a estos cuerpos específicos del estado pueda ayudar indirectamente a mejorar la CPD.

### **6.3. A NIVEL DE INVESTIGACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DENUNCIA DE LAS INCOHERENCIAS**

El objetivo de las actividades organizadas en torno a la dimensión de la investigación es analizar en profundidad la problemática del desarrollo y fundamentar las distintas propuestas para promover el desarrollo humano. En este sentido, se entiende que su concurrencia resulta esencial para incrementar de forma decidida la coherencia de las políticas públicas en general y, cómo no, de aquéllas que tienen impacto en desarrollo en particular.

Una investigación basada en el enfoque MEL (Monitoring and Evaluating for Learning) permite desarrollar, con base en la evidencia empírica, cuáles son las políticas “coherentes” con los resultados del desarrollo, lo que puede ayudar a los gobiernos de turno a promoverlas (ECDPM, 2006; Alonso et alii, 2010).

De igual manera, también es necesaria la investigación para identificar y denunciar políticas concretas que resultan incoherentes con los objetivos del desarrollo y, de hecho, lo están obstaculizando. Esta labor de identificación se puede hacer en dos sentidos.

- Por un lado, puede ayudar a mantener en el radar de los decisores políticos los impactos en el desarrollo de las políticas que promueven. Como refleja Egenhofer (2006), en ocasiones los políticos no han tenido ocasión de identificar los efectos perniciosos para el desarrollo de una concreta decisión política. De ahí que la labor de monitoreo y aprendizaje sea importante para combatir estas incoherencias desintencionadas (Hoebink, 2004).

- Por otro lado, las campañas específicas de denuncia han sido las que tradicionalmente han dado mejores resultados, como se verá en el siguiente apartado. Y en la base de todas ellas, como elemento fundamental de legitimidad, ha de encontrarse un riguroso trabajo de investigación (McLean Hilker, 2004).

### **6.4. A NIVEL DE MOVILIZACIÓN SOCIAL E INCIDENCIA POLÍTICA**

Cuando ninguno de los mecanismos puestos en marcha en las dimensiones anteriores es suficiente para corregir las inconsistencias y mejorar de forma sostenida la CPD, entra en juego el aspecto más conflictual de la ED: la movilización social para sostener actividades públicas (campañas) y privadas (lobby) de incidencia política.

Algunos autores, como Vendrell (2001), conceden una importancia capital a la propia labor de movilización social. Una movilización que ha de implicar de manera conjunta y coordinada a ONGD, otras organizaciones solidarias y a los movimientos sociales. Este caldo de cultivo será el que facilite, precisamente, que las actividades concretas de incidencia política a favor de la CPD tengan éxito.

Dentro de estas labores de incidencia, son numerosos los autores e informes oficiales que recogen los resultados de campañas específicas de denuncia. Por citar algunos, encontramos casos concretos en que las acciones sociales de denuncia por incoherencia llevaron a la desmantelación de las mismas en las

obras de Hoebink (2005), Picciotto (2005), Riddell (2007) Carbone (2008), o de la CONCORD (Lappalainen, 2010).

Junto a estas acciones colectivas, las campañas específicas de lobby también han arrojado resultados positivos, no sólo para frenar propuestas políticas ya puestas en marcha, sino en una labor invisible de negociación política previa. Para que esto sea efectivo, autores como Arias (2006) y Alonso et alii (2010) identifican como factor clave la presencia de la organizaciones de la sociedad civil en los mecanismos formales e informales de encuentro, análisis y debate político. Como señala Millán (2011), para ello es necesario que los agentes de lobby conozcan las instancias de negociación, los grupos de interés y la cuota de poder que cada uno de ellos ostenta en determinado proceso de toma de decisiones.

## **5. CONCLUSIONES**

Resulta cada vez más asumido por la comunidad académica y por las instituciones vinculadas al mundo del desarrollo y la cooperación que, en los últimos años, estamos asistiendo a un proceso relevante de transformación del sistema de Ayuda al desarrollo. En este contexto, resulta pertinente comenzar a hablar de enfoques más holísticos e integradores de Ayuda al desarrollo, como resulta el enfoque de Coherencia de Políticas para el Desarrollo (CPD).

Este enfoque está recobrando peso dentro del sistema de Ayuda post-2015. Sin embargo, pueden considerarse inexistentes los estudios que están analizando su impacto real para la reducción de la pobreza en los países en desarrollo, y muy escasos los que analizan los factores que promueven que algunos países presenten niveles más elevados de CPD que otros.

Una manera de abordar este argumento es hacerlo desde una perspectiva inversa, es decir, no centrar la mirada en los niveles de coherencia alcanzados por cada país, sino en las herramientas que puedan colaborar a reducir las incoherencias que actualmente se están produciendo entre la política de Ayuda y el resto de políticas con impacto en desarrollo.

En el presente artículo se ha analizado cómo la literatura experta en CPD identifica las actividades del proceso de ED como necesarias y capitales para caminar hacia una mayor coherencia de las políticas con impacto en desarrollo. Además, lo hace a través de todo el abanico de actividades y dimensiones que se trabajan desde la ED: mantener una ciudadanía informada y comprometida con los asuntos globales sobre pobreza, y socialmente activa para combatir contra ésta; formar tanto a los ciudadanos y ciudadanas que formaran parte del tejido social y económico del país como a cuerpos específicos del Estado, para que estos desarrollen capacidades en su toma de decisiones diaria con impacto en desarrollo; realizar un proceso de investigación que posibilite propuestas de demostrado impacto positivo en desarrollo y denuncie aquellas políticas que lo hacen negativamente; y por último movilizar a la sociedad civil para favorecer campañas de incidencia política y actividades específicas de lobby.

La concurrencia conjunta de estas cuatro dimensiones de la ED, afrontando los retos identificados, puede contribuir de forma sostenida a una mayor coherencia de las políticas de los países donantes con los objetivos del desarrollo. Además,

esta concurrencia conjunta de las cuatro dimensiones ayudaría a superar la visión de que la principal labor de incidencia de la sociedad civil en materia de CPD es la realización de campañas específicas de denuncia, por ejemplo, contra el comercio de armas o las reglas injustas del comercio internacional.

Sin embargo, la literatura también ha señalado que, para que ello sea posible, es necesario que las instituciones promotoras de la ED, como las ONGD, dejen de reclamar una supuesta autonomía de la política de desarrollo, para que la lucha de la pobreza deje de ser “un objetivo privativo de la política de ayuda para convertirse en un elemento común, de carácter transversal, del conjunto de la política exterior” (Sanahuja, 2007: 40).

Para ello, la ED tiene que afrontar un doble reto a futuro: de un lado, sacrificar una parte del posicionamiento ideológico que implica centrar su actividad únicamente en campañas de denuncia y en actividades de lobby y cabildeo (Picciotto, 2005); y de otro lado, debe abogar porque en los espacios de decisión política tengan voz las poblaciones y representantes de los países empobrecidos, para que sea estos los que puedan manifestar directamente cuáles son sus intereses al respecto (Droeze, 2010).

Una ED madura, orientada al impacto global de las políticas sobre los países en desarrollo, y consciente de su capacidad para mejorar dichos impactos cuando sean negativos, puede definitivamente contribuir a promover una mejor coherencia de políticas para el desarrollo.

## REFERENCIAS

- ALONSO, J.A., AGUIRRE, P., MADRUEÑO, R.; MILLÁN, N. (2010): *Coherencia de políticas para el desarrollo en cinco donantes del CAD: Lecciones para España*, Fundación Carolina, Madrid.
- ARIAS, M. (2006), *El largo camino hacia la coherencia, contribución al Foro AOD de FRIDE*, consultado en <http://www.fride.org/publicacion/321/el-largo-camino-hacia-la-coherencia>
- ASHOFF, G. (2005): *Enhancing Policy Coherence for Development: Justification, Recognition and Approaches to Achievement*, German Development Institute, Bonn.
- BARRY, F., KING, M.; MATTHEWS, A. (2010). Policy coherence for development: Five challenges. *Irish Studies in International Affairs*, 21(1), 207-223.
- BOX, L.; KOULAÏMAH-GABRIEL, A. (1997): *Towards Coherence?: Development Cooperation Policy and the Development of Policy Cooperation*, Bruselas, ECDPM.
- BURNSIDE, C.; DOLLAR, D. (2000): Aid, Policies, and Growth. *American Economic Review*, 90(4), 847- 868
- BURNSIDE, C.; DOLLAR, D. (2004). *Aid, policies, and growth: revisiting the evidence*. World Bank Policy Research Working Paper, (3251).
- CARBONE, M. (2008): Mission Impossible: the European Union and Policy Coherence for Development, *Journal of European Integration*, 30(3), 323-342.
- COMISIÓN EUROPEA (2007): *Consenso europeo sobre el desarrollo: La contribución de la educación y de la sensibilización en materia de desarrollo*. Consultado en [http://ec.europa.eu/development/icenter/repository/PUBLICATION\\_CONSENSUS\\_ES-067-00-00.pdf](http://ec.europa.eu/development/icenter/repository/PUBLICATION_CONSENSUS_ES-067-00-00.pdf) el 10/05/2012.

CORDÓN, M.R., SIANES, A.M.; ORTEGA, M.L. (2012). Un recorrido en la educación para el desarrollo: a la búsqueda de un nuevo paradigma de educación global. *Actas 8º Congreso Internacional sobre Educación, Cultura y Desarrollo*. Málaga: EUMED.

DECLARACIÓN DE PARÍS sobre *Eficacia de la Ayuda* (2005): Consultado en <http://www.oecd.org/dataoecd/53/56/34580968.pdf> el 10/05/2013.

DROEZE, F.H (2010): *Policy Coherence for Development: The World Beyond Aid*, Ministerio de Asuntos Exteriores del Gobierno de Holanda, La Haya.

EGENHOFER, C. (2006). *Policy coherence for development in the EU Council: strategies for the way forward*. Centre for European Policy Studies, Bruselas.

ECDPM, European Centre for Development Policy Management (2006): *EU mechanisms that promote policy coherence for development*, European Union, Maastricht.

FOWLER, A. (2005): *Aid architecture: Reflections on NGDO futures and the emergence of counter-terrorism*, Oxford, INTRAC.

GRIEG-GRAN, M. (2003). *Policy coherence and the Millennium Development Goals. The Millennium Development Goals and local processes: hitting the target or missing the poor*. London: International Institute for Environment and Development, 135-152.

HOEBINK, P. (2004): "Coherence and Development Policy: An autopsy with some European examples", en OBROVSKY, M. (2004): *UE: Quo Vadis?*, 37-50 Cooperación austriaca para el Desarrollo, Viena.

KRAUSE, J. (2010): *European Development Education Monitoring Report DE Watch*, consultado en [http://www.coe.int/t/dg4/nscentre/ge/DE\\_Watch.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/nscentre/ge/DE_Watch.pdf) el 13/03/2012.

LAPPALAINEN, R. (2010): *La coherencia de políticas en el punto de mira: informe 2009*. CONGDE, Madrid, (1ª ed. 2009).

MAY, P., SAPOTICHNE, J.; WORKMAN, S. (2006). Policy Coherence and Policy Domains. *The Policy Studies Journal*, Vol. 34, No. 3, pp. 381-403.

MCLEAN HILKER, L. (2004): *A Comparative Analysis of Institutional Mechanisms to Promote Policy Coherence for Development. Case Study Synthesis: The European Community, United States and Japan*, OCDE, Paris.

MELAMED C.; SUMNER, A. (2011): *A post-2015 global development agreement: why, what, who?*, London, ODI Working Paper.

MESA, M. (2000): "La educación para el desarrollo: entre la caridad y la ciudadanía global", *Papeles de Cuestiones Internacionales*, 70, 11-26.

MILLÁN, N. (2011): "Coherencia de políticas para el desarrollo en un mundo interdependiente", en GONZÁLEZ, J.A.; SANTOS, I. (eds.): *Cuatro grandes retos, una solución global: Biodiversidad, cambio climático, desertificación y lucha contra la pobreza*, 94-105, Fundación IPADE, Madrid.

OCDE (2009): *Building Blocks for Policy Coherence for Development*, OCDE, París.

ORTEGA, M.L. (2008): *Estrategia de Educación para el Desarrollo de la Cooperación Española*, SECI-DGPOLDE, Madrid.

ORTEGA, M.L., SIANES A.; CORDÓN, R. (2012): Aportes desde la Educación para el Desarrollo al profesorado universitario en la lucha contra la pobreza. *Revista de Fomento Social*, 268, 607-633.

PICCIOTTO, R. (2005): "The Evaluation of Policy Coherence for Development", *Evaluation*, 11(3), 9-19.

PLATAFORMA 2015 Y MÁS (2007): *El perfil social del Desarrollo: situación y perspectiva de la lucha contra la pobreza mundial en 2007*, Icaria, Barcelona.

RIDDELL, R. (2007): *Does foreign Aid really work?* Oxford University Press, New York.

SANAHUJA, J.A. (2007): La política de cooperación española a partir de 2008 el reto de culminar las reformas, *Quorum*, 19, 37-55.

SCHMIEG, E. (1997): Coherence between development policy and agricultural policy. *Intereconomics*, 32(1), 35-40.

SEVERINO J. M.; RAY O. (2009): *The End of ODA: Death and Rebirth of a Global Public Policy*. Washington DC, CGD Working Paper nº 167.

SEVERINO J.M.; RAY, O. (2010): *The end of ODA (II): the birth of hypercollective action*. CGD Working Paper, Nº. 218.

STERLING, S. (2001): *Sustainable Education. Re-visioning Learning and Change*, Green Books Ltd., Dartington.

SUMNER, A.; TIWARI, M. (2009): After 2015: What are the ingredients of an 'MDG-PLUS' agenda for poverty reduction, *Journal of International development*, 21(6), 834-843.

VENDRELL, A. (2001): El papel de las ONGD en la cooperación al desarrollo, *Revista de Economía Mundial*, 5, 85-97.

# **LAS DIFICULTADES PARA LA INSERCIÓN LABORAL EN EL RÉGIMEN POR CUENTA PROPIA DE LOS INMIGRANTES EN ESPAÑA**

**VIRGINIA NAVAJAS ROMERO**

Departamento de Economía General, Ciencias Jurídicas y Sociología  
Facultad de Ciencias Empresariales-ETEA. Universidad Loyola Andalucía  
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

**M<sup>a</sup> DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN**

Departamento de Economía General, Ciencias Jurídicas y Sociología  
Facultad de Ciencias Empresariales-ETEA. Universidad Loyola Andalucía  
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

e-mail: [vnavajas@etea.com](mailto:vnavajas@etea.com); [mclopez@etea.com](mailto:mclopez@etea.com),  
Teléfono: 957 222100

## **Resumen**

La regulación relativa a los derechos y libertades de los extranjeros en España efectuada por la L.O. 4/2000 contempla la incorporación al mercado de trabajo como el principal requisito para la concesión de los permisos de residencia. Por otro lado, la inmigración en España se caracteriza por su alta vulnerabilidad, principalmente en sus derechos humanos y laborales, por lo que cabría pensar que la actividad por cuenta propia podría ser una alternativa a considerar en la inserción de este colectivo. Teniendo en cuenta estas circunstancias, es importante conocer los obstáculos encontrados por la población inmigrante en su camino hacia la integración laboral por cuenta propia. En este trabajo se hará revisión de algunos de los principales obstáculos para la integración laboral por cuenta propia identificados por la literatura, los cuales se contrastarán con los indicados por técnicos que trabajan con estas personas y que son especialistas en los ámbitos bancario y técnico, mediante un análisis cualitativo realizado con el programa de análisis cualitativo MAXQDA.

*Palabras clave:* inmigrantes, autoempleo, dificultades.

*Área Temática:* 6. Economía Social. Cooperación y Desarrollo.

## **Abstract**

The regulation on the rights and freedoms of foreigners in Spain made by the LO 4/2000 provides for the incorporation into the labor market as the main requirement for the granting of residence permits. Moreover, immigration in Spain is characterized by its high vulnerability, especially in human and labor rights, so it is possible to think that the self-employment could be an alternative to consider the inclusion of this group. Given these circumstances, it is important to understand the obstacles faced by immigrants in their path to self-employment integration. This paper will review some of the main obstacles to integration that have been identified by the doctrine, which will be compared with those given by technicians working with these people and they are specialists in banking and technical fields through performed a qualitative analysis with qualitative analysis software MAXQDA.

*Key Words:* migration, self-employed, obstacles.

*Thematic Area:* 6. Social Economics. Cooperation and Development.

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, la influencia de los inmigrantes constituye un fenómeno de gran relevancia social y económica, lo que evidentemente influye en su integración en el mercado de trabajo. En España, el número de inmigrantes totales ha ido aumentando a lo largo de lustros recientes, de esta forma, a 1 de enero del 2012, el número de extranjeros con autorización de residencia era de 5.711.040. A pesar de la importancia del colectivo de inmigrantes en la economía, ha habido bastantes trabas burocráticas y legales, para que un/a extranjero/a pudiera autoemplearse. Las mismas, han sido adicionales a las ya existentes por su condición de inmigrante. Dada la escasez de atención prestada hasta ahora a este –cada vez más importante– grupo de población, dentro del colectivo de los inmigrantes, el objetivo de este estudio es realizar una aproximación de carácter cualitativo sobre su evolución y su situación actual en España, en el contexto de dos marcos teóricos diferentes: el relativo al fenómeno migratorio y el que analiza la creación de empresas y el comportamiento emprendedor como fuente de desarrollo económico.

Como es sabido, existen varias teorías sobre las consecuencias que provoca el fenómeno de la inmigración que se centran en el origen de las migraciones internacionales desde su enfoque macroeconómico. Para ello, recapitan sobre los factores que provocan que un individuo abandone su país de origen y cuáles son las características de los países receptores que los hacen atractivos, es decir, se estudia la oferta y demanda del mercado de trabajo a escala internacional. Las teorías que examinan en este tipo de factores se conocen con el nombre de teorías del “push y pull”.

Por otro lado, los economistas también tienen interés en analizar las causas del crecimiento económico. En este contexto se ubica el comienzo de la teoría de la función empresarial, como programa científico autónomo dentro del campo de la ciencia económica a principio de los años ochenta, correspondiéndose el período con la aparición de los modelos de desarrollo endógeno, con la publicación del informe Birch y con la progresiva preocupación de los agentes económicos y políticos de los países, por la creación de empresas dinámicas como factor de desarrollo económico, produciéndose un mayor apoyo de todos los sectores de la sociedad hacia la investigaciones que se venían llevando a cabo en este campo.

Existe un número creciente de inmigrantes que, al no encontrar ninguna posibilidad de empleo en el sector estructurado de la economía, tratan de crear sus propias fuentes de ingresos. Cada día un mayor número de personas producen una amplia variedad de actividades económicas. Todos estos pequeños “negocios” o microempresas, dan ocupación de carácter muy inestable a gran parte de la población que presenta menores ingresos, por lo que conforman un sector de la economía conocido como el “sector informal”.

Ahora bien, para que estos micronegocios progresen, para que puedan beneficiarse de las circunstancias económicas que se les plantean, precisan tener acceso a una fuente de financiación. Precisan capital para la adquisición de las materias primas y otros inputs necesarios, y éste suele ser uno de sus principales inconvenientes. Debe tenerse en cuenta que las entidades bancarias en general han “rechazado” a los más desfavorecidos, por no cumplir las exigencias de

garantía que ellas consideran adecuadas. Al carecer de acceso a los servicios financieros “formales”, la única oportunidad de muchos de estos agentes era recurrir a las fuentes informales, lo que en la práctica suponía solicitar ayuda a sus familiares o bien acudir a prestamistas individuales. No obstante, en este contexto también en ocasiones han surgido otras vías de financiación: algunas relacionadas con el sistema financiero, pero no dentro de sus circuitos “tradicionales”, como es el caso de los programas de microcréditos; otras vinculadas a ciertos programas de carácter público encaminados al apoyo a sectores desfavorecidos (ayudas, subvenciones, etc.)

En el caso de España, otro factor que incide sobre la posibilidad de que los inmigrantes acometan la creación de sus propias empresas es la normativa existente al respecto. La regulación relativa a los derechos y libertades de los extranjeros en España se encuentra en la L.O. 4/2000, la cual considera la incorporación al mercado de trabajo un requisito fundamental, para la concesión y mantenimiento de los permisos de residencia. Esto se puede observar en la propia exposición de motivos de la citada Ley Orgánica, donde se desarrolla el estatus jurídico de los inmigrantes (*la necesidad de cobertura de puestos de trabajo*). Por este motivo tiene gran valor conocer las dificultades halladas por la población inmigrante en su camino hacia la integración laboral, en nuestro caso por cuenta propia, a fin de promoverla y facilitarles un estatus jurídico que los equipare con la población autóctona.

## **2. METODOLOGÍA**

Este estudio intenta sistematizar las conclusiones alcanzadas por la literatura especialista en lo referente al proceso de integración laboral de los inmigrantes. Para ello se ha hecho una revisión de ésta, con el objetivo de conseguir un listado de las dificultades que aparecen en dicho proceso. Una vez identificadas estas dificultades, se han realizado siete entrevistas en profundidad a especialistas en la materia, buscando conocer la visión que ellos tienen de ciertas problemáticas determinantes de los inmigrantes a la hora de emprender.

Las entrevistas corresponden en todos los casos, a agentes pertenecientes a la Fundación Escuela Andaluza de Economía Social (Escuela de Economía Social). Esta entidad, fue seleccionada porque había desarrollado un trabajo de campo dirigido a activar empresarialmente zonas de transformación social de Andalucía. El proyecto se desarrollaba teniendo en cuenta dos aspectos de gran importancia en relación con el tema que pretendíamos estudiar: el emprendimiento y los barrios con presencia de población inmigrante. El ámbito territorial del proyecto abarcaba casi todo el territorio de la comunidad autónoma andaluza, en el mismo espacio temporal (una primera fase en los años 2010-2011 y una segunda fase en 2012), lo que ha facilitado la extracción de conclusiones relativas al mismo horizonte geográfico y temporal.

El tipo de investigación realizada es de carácter cualitativo, en concreto, sigue la metodología basada en la Teoría Fundamentada {Grounded Theory}, que es un método de investigación, en el que la teoría emerge desde los datos (Glaser y Strauss, 1967). Esta metodología es inductiva, tiene por objeto la identificación de los procesos sociales básicos (PSBs) por lo que se puede descubrir aquellos as-



pectos que son relevantes de una determinada área de estudio (Strauss y Corbin, 1990).

La aportación más relevante de la Teoría Fundamentada, es su poder explicativo en relación a las diferentes conductas humanas dentro de un determinado campo de estudio. La emergencia de significados desde los datos, pero no de los datos en sí mismos, hace que sea una metodología adecuada para el conocimiento de un determinado fenómeno social. Strauss y Corbin (1990) afirman que esta metodología puede ser utilizada para un mejor entendimiento de un fenómeno ya estudiado y así profundizar en él, porque favorece el desarrollo de respuestas a fenómenos de carácter social.

Los estudios sobre Creación de Empresas se han centrado tradicionalmente en la persona del empresario, esto limita el conocimiento de otros agentes, que tienen una influencia importante en el proceso de generación y desarrollo inicial de la empresa. En nuestro caso, la aportación de la Teoría Fundamentada se basa en que los resultados ofrecen una gran variedad de detalles y comportamientos.

Al estudiar todas las relaciones que se producen, la unidad de análisis se amplía, no centrándose exclusivamente en la empresa como entidad, ni en los individuos como unidades aisladas de análisis. Mediante la aplicación de la Teoría Fundamentada, lo que emerge como unidad de análisis son las relaciones sociales y patrones de comportamiento de los diferentes actores, centrándonos principalmente en el colectivo inmigrante. La cercana proximidad de los entrevistados dentro de la realidad empresarial y la manifestación del proceso de la creación de una empresa en la práctica, puede generar una compleja interacción de las conductas sociales y el conocimiento humano (Douglas, 2004).

Las entrevistas corresponden en todos los casos, a agentes pertenecientes al ámbito financiero y técnico (la Escuela de Economía Social). Como hemos mencionado, esta entidad fue seleccionada porque había desarrollado un trabajo de campo, dirigido a activar empresarialmente zonas de transformación social de Andalucía. Las distintas actuaciones de este proyecto se desarrollaron en ocho Zonas con Necesidades de Transformación Social (ZNTS) andaluzas, situadas en las siguientes localidades:

- Alcalá de Guadaira (Sevilla): San José, La Coracha y San Miguel y El Castillo
- Algeciras (Cádiz): La Piñera y El Saladillo
- Almería: El Puche
- Córdoba: San Martín de Porres
- Granada: Cartuja – La Paz – Almanjáyar
- Huelva: Distrito V - Diego Sayago – El Torrejón
- Jerez de la Frontera (Cádiz): La Constitución
- Linares (Jaén): Polígono Arrayanes

Existen diversos grupos sociales susceptibles de sufrir la exclusión social tales como personas sin hogar, personas con adicciones, etc.; según estos parámetros, el colectivo inmigrante forma uno de los grupos con mayor peligro de soportarla. En este sentido, De Lucas (1996) utiliza el término de “exclusión social natural”

para describir al rechazo generalizado que sufre el inmigrante en el país de receptor, porque es “un extranjero”.

En enero del 2013 se comienza el diseño del estudio empírico a partir de la información proporcionada por la realización de entrevistas, el equipo investigador había generado una gran cantidad de códigos substantivos.

El programa informático MAX-QDA nos permitió agrupar para cada código aquellas propiedades que eran similares y aquellas que diferían de la respuesta central. Al mismo tiempo, se clasifican los memos para disponer de la información adecuada para la interpretación de los datos procedentes del campo de estudio. Este procedimiento facilita la información necesaria para conocer cuándo el código estaba saturado y qué peculiaridades podrían tener aquellos grupos observados que diferían de la media central.

Una vez saturados los diferentes códigos, el siguiente paso consistía en realizar una clasificación teórica de éstos, que nos permitiera identificar los procesos sociales básicos, que recogen los diferentes patrones de conducta identificados ante las situaciones estudiadas a lo largo del tiempo a partir de las categorías centrales y los códigos substantivos.

### **3. LOS PROBLEMAS EN EL PROCESO EMPRENDIMIENTO POR PARTE DE LOS INMIGRANTES**

Una vez realizadas las entrevistas se llevó a cabo el análisis de numerosos memos, percepciones, enunciados de los textos, etc.; tras sucesivas discusiones, se coincidió en que los *emprendedores inmigrantes definían diferentes problemas y riesgos que le dificultan el emprendimiento*. El análisis planteado por la literatura se centra fundamentalmente en tres aspectos:

- a) Dificultades sociales. Prejuicios y discriminación;
- b) Dificultades normativas. Permisos de trabajo y emprendimiento
- c) Dificultades financieras. Subvenciones y Redes

#### **3.1.PROBLEMAS SOCIALES. PREJUICIOS Y DISCRIMINACIÓN**

Un prejuicio es mantener “una actitud hostil o desconfiada hacia una persona que pertenece a un grupo, simplemente debido a su pertenencia a dicho grupo”. Por lo tanto, la relación del prejuicio en relación con la exclusión social es evidente desde dos puntos de vista, los grupos excluidos, suelen ser objeto de prejuicio por parte de la población general. Y además, los grupos sobre los que la población mayoritaria manifiesta prejuicio, suelen ser condenados a la exclusión social.

Para comprender el impacto que la inmigración tiene en la sociedad española, deben tenerse en cuenta no sólo los aspectos psicológicos (categorización), afectivos (sentimientos negativos), grupales (tiene un carácter compartido y su objeto de estudio son los miembros de otro grupo social) y psicosociales (se ve influenciado por las normas y leyes adoptadas por una determinada sociedad, así como por las relaciones históricas entre los diversos grupos) que rodean a la construcción social de la imagen del inmigrante, sino que debe también prestarse atención a las condiciones materiales en las que acontece la realidad de la inmigración

(mercado de trabajo, sectores de actividad en los que se insertan, acceso a la vivienda, acceso a los servicios sociales...).

Las actitudes negativas en la población española hacia la población inmigrante, se desarrollan en base a tres dimensiones: la seguridad ciudadana, la identidad cultural (concebida como ataque a “nuestras” costumbres y como aprensión a la irreductibilidad del contraste cultural) y la economía o competitividad por los recursos (fundamentalmente laborales o financieros)<sup>1</sup>.

*“...Pues, yo creo que sí. Sí. Porque nos llegan muchos emprendedores que necesitan préstamos y muchos nos dicen “es que por ser extranjero es que ni me escuchan”. Bastantes casos he tenido que me lo han dicho...” Entrevistado 10*

Se confirma que, por lo general, las minorías étnicas inmigrantes viven en general en condiciones de precariedad económica y marginación social en las sociedades receptoras, y se topan con problemas de todo tipo para mantener su identidad. Es decir, la realidad nos muestra indicadores de exclusión social que sufren los inmigrantes y por otro lado señala una sociedad, donde el prejuicio o el racismo son cuestiones cotidianas, pese a la población en general niegue tener prejuicios raciales o étnicos.

*“..Ellos lo tienen interiorizado pues porque lo perciben en el movimiento en la calle y en los comentarios...” Entrevistado 2*

Por ejemplo, la publicación dirigida por Díez Nicolás, muestra que la actitud hacia los extranjeros e inmigrantes cuando se formula en términos generales, parece favorable mientras que si se solicita que se tengan en cuenta las diferentes implicaciones económicas, la actitud cambia y se vuelve más negativa.

*“...A nivel general, pues (...) la verdad es que los típicos comentarios que escuchas en el trabajo por cuenta ajena, de que vienen a quitarnos el trabajo, pues yo algunas veces lo he escuchado también. Mira estos vienen y en dos días montan el negocio, es que le dan ayudas, no sé qué...” Entrevistado 5*

Al pasar del plano abstracto de los principios generales, al más concreto y específico de las acciones a realizar para ayudar a los inmigrantes, el aparente altruismo se disipa, dando paso a la manifestación de actitudes “egoístas y exclusionistas”.

*“...Hombre a mí, si se presentan tres personas para el microcrédito yo tiro para el que tengo que tirar, o sea a mi gente, la de aquí, no se tira a la mejor idea de negocio...” Entrevistado 2*

*“...Pero también el problema de los inmigrantes, ya aparte para darle financiación a un particular para montar un negocio, es complicado... si es inmigrante te lo piensas mucho más, porque si ese inmigrante te coge hace las maletas y se va a su país y.... quien cobra?. Es complicado. Entrevistado 8*

La convivencia de una actitud negativa hacia inmigrantes que en muchos casos forman parte de otro grupo étnico y una actitud positiva reclamada por los valores igualitarios y de justicia, se revela de forma desigual: sucediéndose respuestas positivas y negativas dirigidas a los miembros de grupos étnicos de acuerdo con la situación y asumiendo la necesidad de producir una justificación no racista de una conducta discriminatoria.

---

1 Carlota Solé, et al. "El impacto de la inmigración en la sociedad receptora." Reis , 2000, pp.: 131-157.

*“No es solo el prejuicio con el emigrante, sino que también la concepción que tenemos ahora por este revuelo que hay pues de favorecer más al otro, aunque no se dice...”. Entrevistado 2*

Así mismo, y como formula la Teoría de las Causas Acumulativas, el fenómeno migratorio produce variaciones y transformaciones en las sociedades de origen y recepción. Cuando los inmigrantes se establecen en los puestos bajos en la cadena laboral, los trabajadores nacionales adoptan la práctica de no ocupar dichos trabajos, inclusive en épocas de elevadas situaciones de desempleo. Esto hace que sea preciso ocuparlos con mano de obra inmigrante.

*“...Lo que criticamos al nivel de la cuenta ajena, es que un inmigrante acepta menos, sí. pero si tiene que darle de comer a sus hijos se plantea que no tiene otros medios, que allí no había estado de bienestar, allí, hay que buscarse la vida explotado, por decirlo de alguna manera o sea, que no se trata de repetir la explotación, pero si se trata de que tienen una mente más abierta...”. Entrevistado 2*

### **3.2.PROBLEMAS NORMATIVOS. POLÍTICA LABORAL Y SOCIAL**

Según expresa la Exposición de Motivos de la última modificación de la L.O. 4/2000 de 11 de enero sobre Derechos y Libertades de los Extranjeros en España, la normativa vigente se basa en los principios de igualdad en los derechos y obligaciones, integración y respeto a las normas básicas de la convivencia.

La inmigración en los países receptores también establece la capacidad y composición de la migración internacional. Como resultado de los tratados internacionales actuales, los países no suelen limitar la salida de sus ciudadanos, en la misma medida en que restringen la entrada de los no ciudadanos.

Las Administraciones Públicas, por tanto, deben ser herramientas al servicio de estos principios; así, la Secretaría General de Inmigración y Emigración debe proporcionar medios legales que favorezcan una progresiva integración de los inmigrantes. Del mismo modo, los Ayuntamientos, teniendo en cuenta el padrón y a través de los distintos servicios sociales, deben favorecer a este objetivo general de la Ley, en sus respectivas jurisdicciones.

El papel de la AAPP como dispositivo de apoyo a los empresarios y a las empresas sociales, es muy significativo tanto para la creación, como para el desarrollo posterior de éstas.

*“...Hay una dificultad que es totalmente legal, que es el tema de los permisos, le pides el cuenta propia, pero también te están poniendo muchísimas pegas para eso, hasta que no resuelvas esa situación de origen legal, que es fundamental, pues no puedes emprender esa es una de las cosas más importantes...”. Entrevistado 2*

*“...Los que vienen de gran duración, no tienen ningún problema. Pero luego también, los que quieran montarla desde un principio, para establecerse aquí por cuenta propia, le piden que tengan un buen proyecto, un plan de empresa, que vaya a generar un número de empleos, que sea muy viable, que demuestre que tiene dinero para crear la empresa entonces es muy difícil...”. Entrevistado 6*

Por último, los servicios de desarrollo del empleo están llamados a ser dinamizadores del mercado de trabajo y a optimizar las posibilidades de empleabilidad de toda la población.

*“...Es que también ha cambiado mucho la forma de gestionarlo, hay entidades que prácticamente no sabían gestionarlo, ibas a un sitio y te decían una cosa, ibas a otro y te decían otra cosa, o sea que también ahí está el tema, un poquito de confusión, para las mismas entidades...” Entrevistado 1*

Actualmente, la normativa que regula la entrada de extranjeros en España, es la anteriormente mencionada Ley Orgánica 4/2000 sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración. Entre los aspectos que desarrolla, las personas que deseen ejercer una actividad por cuenta propia deben obtener la autorización por cuenta propia, además de las diligencias previas comunes que debe realizar cualquier persona que quiera vivir en España.

*“...Creo que se está ayudando a que sea una salida laboral más, y eso que son muchos, las personas que son de fuera son bastante emprendedores y tendríamos que aprovechar, y sobre todo, si ellos vienen con sus ideas claras y están dispuestos a emprender...” Entrevistado 1*

*“...Yo estoy completamente seguro que son muy poquitos los inmigrantes que llegan a España con intención de montar un negocio por cuenta propia. Generalmente, el 90% viene con idea de trabajar por cuenta ajena...” Entrevistado 9*

La autorización inicial tendrá una duración de un año y se limitará a un ámbito geográfico autonómico y a un sector de actividad, si se halla en situación de residencia temporal y trabajo por cuenta propia, el extranjero debe ser mayor de 18 años y estar autorizado a permanecer en España para ejercer una actividad lucrativa por cuenta propia.

*“...Se están haciendo cosas, pero yo creo que todavía se podrían hacer más cosas...vienen aquí y quieren trabajar, pues si quieren hacerlo por cuenta propia, es una salida más que realista vamos...” Entrevistado 1*

### **3.2.1. Requisitos**

Como ya hemos indicado, actualmente, la normativa que regula la entrada de extranjeros en España es la Ley Orgánica 4/2000 sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración. Sus principales aspectos en lo que se refiere a la obtención de la autorización para ejercer una actividad por cuenta propia, se muestran en el esquema 1 en el anexo, donde se aprecia que, además de los trámites previos comunes a cualquier persona que quiera residir en España, las personas que deseen ejercer una actividad por cuenta propia deben obtener la autorización por cuenta propia<sup>2</sup>. Los extranjeros pueden obtener la residencia en España mediante el procedimiento de arraigo, lo que les supondría tener una autorización de residencia temporal que les dificultaría menos los trámites anteriormente mencionados.

*“...A través del arraigo social muchos de ellos presentan la documentación para constituirse directamente como trabajador autónomo. Entonces, sí ha aumentado bastante el número de emprendedores extranjeros...” Entrevistado 7*

---

2 La normativa aplicable en este caso es la Ley Orgánica 4/2000 de 11 de Enero sobre Derechos y Libertades de los Extranjeros en España y su Integración Social (36 y 37) y el Real Decreto 2393/2004 de 30 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000 (artículo 47, 58 y 98).

*“...Si tienen una autorización para trabajar por cuenta ajena, en ese caso, sería una modificación y trabajarían por cuenta propia, pero en el caso de arraigo social, si tienen que demostrar que llevan en España más de 3 años...” Entrevistado 7*

Una vez que se ha conseguido la residencia o la autorización para ejercer la actividad por cuenta propia, hay que pasar por los trámites relativos al inicio de cualquier actividad como autónomo.

*“...Conseguir el permiso de residencia por cuenta propia para darte de alta como autónomo es difícil...” Entrevistado 6*

*“...Un factor a valorar es que tu, por cuenta propia, vas a arriesgarte, vas a pagar una cuota a la seguridad social normalmente alta y quieres ya te digo, generar tu propio empleo como para que encima, vengan y te pongan mil trabas...” Entrevistado 2*

El Real Decreto 557/2011, de 20 de abril, aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009. Para la concesión de una autorización inicial de residencia temporal y trabajo por cuenta propia será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- En materia de residencia:
  - Que el trabajador no se encuentre irregularmente en territorio español; que carezca de antecedentes penales en España y en sus países anteriores de residencia por delitos existentes en el ordenamiento español; Que no figure como rechazable en el espacio territorial de países con los que España tenga firmado un convenio en tal sentido; que haya transcurrido el plazo de compromiso de no regreso a España del extranjero, asumido por éste en el marco de su retorno voluntario al país de origen; que se haya abonado la tasa por tramitación de la autorización de residencia temporal.
- En materia de trabajo:
  - Cumplir los requisitos que la legislación vigente exige a los nacionales para la apertura y funcionamiento de la actividad proyectada.

*“...Quizás por las diferencias, o los trámites, o por las obligaciones que tienen aquí, (...) en mi país no hace falta esto, o en mi país no hace falta no se cuanto, (...) es donde ellos más se sorprenden, cuando les explicamos los requisitos que tienen que cumplir para abrir un negocio, tienes que solicitar una licencia de apertura, ese tipo de cosas, a muchos les choca...” Entrevistado 1*

- Poseer la cualificación profesional exigible o experiencia acreditada suficiente en el ejercicio de la actividad profesional, así como la titulación necesaria para las profesiones cuyo ejercicio exija homologación específica y, en su caso, la colegiación cuando así se requiera.
- La certificación que demuestre la colegiación, en el caso de ejercicio de actividades profesionales independientes que la exijan.

*“...Si, el tema de la homologación de títulos es cada día más complicado... pero si es cierto que la mayoría emprende, con el bagaje que traía del país de origen...” Entrevistado 2*

*“...Homologar es muy difícil, entonces lo que yo le recomiendo, es que durante lo que dura el plan de empresa, si lo tienen previsto, hagan una formación, que más o menos les habilite de forma un poco más rápida, porque el conocimiento lo tienen, lo que tienen es que tener es un título, yo siempre les recomiendo que tengan un título de España de formación para el empleo...”. Entrevistado 2*

- Acreditar que la inversión prevista para la implantación del proyecto sea suficiente, y la incidencia, en su caso, en la creación de empleo.

*“...Si, lo he notado por eso, porque cada vez están pidiendo más dinero (...). Bueno la normativa te indica que los recursos económicos tienen que ser suficientes para la manutención y el alojamiento. Pero claro, no hay establecida una cuantía concreta que sea “suficiente”; están poniéndose cada vez más estrictos (...) porque aunque la normativa sea la misma cada una (administración) tiene sus condiciones para concederlas...”. Entrevistado 7*

*“...Te piden, pues eso, tu plan de empresa, tu plan de viabilidad (...) te piden todas las facturas pro forma, te piden contrato de arrendamiento de dónde vas a poner tu negocio, en caso de que no lo hagas en el domicilio de tu casa, te piden los movimientos de los seis últimos meses en el banco, todo eso para la inmigración...”. Entrevistado 2*

*“...Claro, porque muchos de ellos están realizando la actividad irregular y por eso cuentan con esa mercancía, o a lo mejor han trabajado por ejemplo en profesiones que son pintores o albañiles... cuentan con sus herramientas. Y venta ambulante pues casi todo... con la parada, la mesa, y mucha mercancía...”. Entrevistado 8*

- La previsión de que el ejercicio de la actividad producirá desde el primer año recursos económicos suficientes al menos para la manutención y alojamiento del interesado, una vez deducidos los necesarios para el mantenimiento de la actividad.

*“...Imagínate que mañana yo tengo un ingreso por ejemplo de mi país, y en mi historial de banco va a salir, de pronto sale que tengo 6.000 euros, pero de pronto no los tenía, y eso ya es un punto en contra...”. Entrevistado 2*

*“...Hombre sobre todo ya te digo el tema de la solvencia, pedirle a una persona movimientos cuando es una situación inestable la que estamos viviendo todos, si no tienes ahorros pues es un problema. El hecho de que muchos tengan problemas con los Técnicos a la hora de que le hagan los planes de empresa suele retrasar el tema...”. Entrevistado 2*

- Haber abonado la tasa relativa a la autorización de trabajo por cuenta propia.

En relación con estos requisitos, la Dirección General de Inmigración ha suscrito convenios de colaboración con diferentes organizaciones con el objeto de facilitar la justificación de cualificación profesional o experiencia, inversión y generación de recursos económicos suficientes.

*“...Si*

*“Sí se ha puesto más duro, porque a nosotros nos ayuda la Unión de Profesionales y Trabajadores Autónomos que son los que hacen el informe, vamos ese informe que piden obligatoriamente subdelegación de gobierno...”*

Por tanto los extranjeros pueden dirigirse a dichas organizaciones para solicitar informes de viabilidad, que podrán presentar con su solicitud, como medio de prueba del cumplimiento de los requisitos citados.

*“...Porque tiene que conocer como se realizan las tramitaciones en subdelegación de gobierno, tiene que estar al día de todo ese tipo de cosas, si yo voy a un sitio y me dicen no, váyase usted a la organización pro inmigrantes tal, a ver si le solucionan su tema, y váyase usted a no sé donde... mareas tanto a la persona que...”*  
Entrevistado 1

*“...La normativa de inmigración, lógicamente es estricta y por lo tanto hay que cumplirla, y evidentemente también existe ese miedo de no cumplir con todos los requisitos que se te exigen a la hora de montar un negocio: tienes que estar avalado por una organización, tienes que presentar un proyecto empresarial que resulte viable (...) y por lo tanto, ese miedo a que falte algunos de los requisitos, y que no se pueda cumplir, es el primer hándicap con la que se encuentran estas personas...”* Entrevistado 3

Hasta la fecha se han firmado convenios con las siguientes organizaciones:

- UPTA (Unión de Profesionales y Trabajadores Autónomos)
- ASNEPA (Asociación Nacional de Empresarios y Profesionales Autónomos)
- CIAE (Confederación Intersectorial de Autónomos del Estado Español)
- OPA (Organización de Profesionales y Autónomos)

*“... ¿Por qué no hay sitios de emprendimiento para un colectivo inmigrante?...hay servicios específicos que podrían quedarse, de forma que estas personas no se perdieran en el camino (...) Los recursos en resumen, no están especializados para los colectivos y si, que tiene que haber una especialización hacia los colectivos...”* Entrevistado 2

*“...Si, yo creo que es fundamental que se destinen técnicos para determinados colectivos (...) la empatía, no es que le vas a tratar diferente, pero los protocolos son distintos porque los procesos que ha vivido esa persona son diferentes, entonces mucha gente se queda en el camino por esos procesos de especialización, que no digo de sensibilidad... que dada la cantidad de personas inmigrantes que hay ahora mismo en España y en Andalucía además se tendrían que tratar...”*  
Entrevistado 2

### **3.3. FINANCIACIÓN Y REDES**

La disponibilidad de recursos se convierte en un elemento esencial, en la decisión de crear una empresa. En este sentido, los recursos obligatorios para su ejecución, pueden ser activos de conocimiento, financieros, organizativos, relativos al capital relacional, etc. La disponibilidad de alguno de este tipo de recursos, puede tornarse en un elemento esencial en la creación de la empresa.

No obstante, en el colectivo inmigrante se recurre con mayor profundidad a un enfoque relacional, para gestionar su negocio instituyendo interacciones con empleados, clientes y proveedores lo que les hace formarse en el lugar de trabajo, constituir equipos, y dirigir su negocio de forma más cooperativa. Varios factores señalan la existencia de redes sociales migratorias. Uno de ellos es la procedencia



geográfica de los inmigrantes, que, si bien muestra alguna tendencia de diversificación, indica la existencia de conexiones preexistentes entre personas en los lugares de origen y de destino.

*“...Yo creo que en el tema de personas extranjeras sí, que cuentan con más apoyo en su entorno porque ven el emprendimiento quizás, más como una cosa realista y como una buena salida al mercado de trabajo que los nacionales...”. Entrevistado 1*

Según Hagan, en relación a las migraciones, las redes se refieren primordialmente a relaciones personales basadas en la familia, el parentesco, la amistad y la comunidad.

*“...La creación de redes es importantísima, es como para buscar empleo, o tu entorno relacional es amplio o evidentemente tu negocio está abocado al fracaso, porque en definitiva, tu negocio de lo que más depende es de una clientela, así que cuanto mayor sea tu red de relaciones, mayor potencialidad tendrá tu clientela lógicamente...”. Entrevistado 3*

*“...Lo que ocurre también, es que la mayoría de las veces, en el caso de los inmigrantes por ejemplo, la tendencia es a montar sus negocios en las zonas donde residen, y que normalmente se agrupan personas de las mismas comunidades y de las mismas procedencias...”. Entrevistado 2*

*“... Existe bueno....el efecto llamada, y por lo tanto las personas tienden a residir en un núcleo, o en un territorio cercano y en muchas ocasiones sus negocios están vinculados a tender una demanda dentro de su propia comunidad de origen residente en nuestro país, aunque también se dan circunstancias de otra apertura pero esa es la tendencia más generalizada....”. Entrevistado 2*

Muchos autores han señalado la importancia de las redes sociales, principalmente tienen mucho valor para los emprendedores, debido a que les permiten acceso a recursos, proveen información relevante, son una fuente de competitividad, favorecen el crecimiento y desarrollo de los emprendimientos, permiten la entrada a mercados internacionales, son una fuente de legitimidad y han sido reconocidas como espacios para la innovación y el reconocimiento de oportunidades.

*“...Entre la comunidad magrebi se apoyan entre sí, tanto para autoemplearse como para buscar trabajo por cuenta ajena...lo mismo con la comunidad china o no sé. Yo creo que sí, al igual que pasa con los españoles que emigran pasará lo mismo...”. Entrevistado 5*

Respecto a la financiación, la exclusión financiera presenta una característica sustancial “*dificultad de ciertos segmentos de la población de acceder a servicios financieros de una manera apropiada*”. Por otro lado, la exclusión financiera se puede orientar tanto desde el lado de la demanda como desde la oferta de servicios financieros.

Existe una diversa tipología de problemáticas respecto a falta de historial de crédito, garantías y formalidad jurídica, las cuales encarecen y dificultan el financiamiento de carácter bancario y de proveedores hacia las empresas de nuevas creación, con alto potencial de crecimiento. A partir de la teoría de la agencia, la literatura destaca los problemas de asimetría de información y riesgo moral que determinan las relaciones entre las nuevas empresas con alto potencial de crecimiento y los proveedores de financiación. La asimetría de información, es un con-

cepto, que hace referencia a la diferencia de conocimiento que se produce entre el prestamista y el emprendedor, ya que el primero, desconoce el negocio, su potencial crecimiento, a su potencial crecimiento, sobre la capacidad y forma como este lo está conduciendo. Por otro lado, el riesgo moral, se refiere al comportamiento que pueda tomar el acreedor en el futuro, una vez ha recibido el crédito, respecto al manejo de la empresa, sus futuros resultados y el cumplimiento de sus compromisos financieros.

*“...Te pongo un caso, había una persona que tenía una deuda, hay determinadas deudas que en las bases de datos del banco de España no salen... la gente se piensa, que cuando tienes algún préstamo pendiente solamente se fijan de los préstamos bancarios, pero de ningún tipo, ni con el Corte Inglés, Carrefour, líneas telefónicas,....”. Entrevistado 3*

*“...En definitiva, que la persona en algún momento haya mentido sobre sus datos para conseguir el préstamo a la entidad social, por supuesto y la entidad social se ha fiado de ellos y se ha descubierto ese engaño, nunca se ha otorgado el microcrédito...”. Entrevistado 3*

Estas características hacen que las nuevas empresas con alto potencial de crecimiento no sean objeto de crédito, por parte de la banca tradicional. El tipo de producto ofrecido por los bancos no se ajusta a sus necesidades y como resultado de esto, hay muchos auto-excluidos.

*“...Es un poco triste el papel que he tenido que hacer en algunas ocasiones de ir al banco a hacer un poco como la tutora, cuando son gente autónoma y gente que puede, lo que pasa es que claro si quieren emprender, también mi papel creo que estaba facilitar todo lo posible el emprendimiento, cuando veo a la persona capaz y si el tema está en que tienes que trabajar ese tema también de sensibilización e interculturalidad, con los del banco pues también...”. Entrevistado 2*

*“...Las condiciones de los préstamos no se adaptan para nada a las necesidades de la gente emprendedora...”. Entrevistado 6*

*“...Entonces estamos hablando que las propias reestructuraciones que ha sufrido la banca, en algunas ocasiones ha dejado en una situación digamos de orfandad el tema de los microcréditos, porque había otras políticas a la hora de invertir...”. Entrevistado 3*

El microcrédito aparece como una herramienta que facilita el acceso al crédito a emprendedores que en general no consiguen proporcionar garantías, la falta de acceso a las fuentes de financiación. No se limita a procurar algo monetario. En España son cada vez más advertidos y reconocidos los programas de microcrédito que, desde su eclosión en el año 2001, no han dejado de crecer.

*“... ¿Hasta cuándo?, Hasta finales del año pasado, lógicamente ya que no sólo los microcréditos sino cualquier otra forma de financiación se quedó total y absolutamente cortada...”. Entrevistado 3*

*“...Evidentemente, la situación de crisis ha afectado muchísimo a la financiación...normalmente los programas de microcréditos estaban vinculados a las obras sociales y no, a las líneas comerciales de las organizaciones...”. Entrevistado 3*

Existe una clara correspondencia entre las entidades de microcrédito y creación de empleo porque: Estas instituciones se concentran en pequeñas o muy pequeñas

(micro) empresas, que tienen un potencial de creación de empleo; se concentran en sectores identificados como posibles creadores de empleo; efectúan prácticas bancarias más asequibles, en comparación con los bancos tradicionales en lo que respecta a las garantías y exigencias de devolución; también suelen suministrar un apoyo intensivo en el seguimiento de los proyectos; y procuran financiación a sectores de la población, proyectos y regiones que han sido desatendidos por la banca tradicional y las instituciones financieras.

Ello ha servido de base para sustentar el enfoque de la denominada teoría sobre la jerarquía de las fuentes financieras elegidas por las empresas, que parte de las limitaciones con que éstas se encuentran a la hora de acceder a fuentes externas de financiación. Las empresas pequeñas recurren en mayor medida a la financiación interna o a recursos generados internamente. Sólo cuando los recursos internos, mucho más flexibles a la hora de planificar las inversiones no son suficientes, las empresas recurren a fuentes de financiación externa.

*“...Hay un tema de perjuicios todavía importante, hay un tema de perjuicios cuando van a pedir un microcrédito, van de la mano de CADE o tienen que ir de la mano del programa nuestro, hay casos en los que he tenido que acompañarles...”. Entrevistado 2*

Hay autores que refiriéndose a las personas con escasos recursos, testifican que no sólo sufren mayores tipos de interés, sino también mayores problemas administrativos. Se sostiene que los empresarios o directivos de una empresa están mejor informados sobre el presente y el futuro de la empresa y de sus proyectos. El prestamista, que por opacidad de información se enfrenta al desconocimiento del valor real de los proyectos de inversión, disminuirá la financiación al prestatario, en lo que se conoce como un problema de «selección adversa» u oportunismo precontractual. Asimismo, puesto que el prestamista desconfía del uso real que el prestatario va a hacer con los recursos prestados, reducirá también el volumen de recursos prestados, constituyendo un problema de «riesgo moral» u oportunismo postcontractual.

*“...Si que intentamos reducir mucho las inversiones, si tienen una idea inicial que es mucho más ambiciosa, pues intentamos que la reconduzca... y no es cambiar la idea de negocio...yo creo que para obtener financiación, cuanto más reducida sea, están teniendo más posibilidades...”. Entrevistado 1*

*“...Tú no puedes pretender pedir un préstamo de 25.000 euros para montar una peluquería, porque eso es algo total y absolutamente fuera de tono, porque no necesitas comprar los secadores de la última generación cuando estamos hablando que no existen avales ni ningún tipo de garantía...”. Entrevistado 3*

Finalmente, desde el punto de vista de la financiación, un colectivo que se encuentra en una situación aún más desfavorable es el femenino, pues una de las desventajas que la mujer emprendedora presenta respecto del hombre, es una mayor dificultad para el acceso a los recursos financieros.

*“...Siempre buscan un respaldo....yo cuando pido microcréditos para mujeres, siempre el banco ha buscado un respaldo de los maridos...”. Entrevistado 2*

*“...Que la mujer cuando tiene una idea de emprendimiento siempre, si o si, tiene que contar con el varón y no puede ir ella pues por libre...”. Entrevistado 2*

*“...Pero si es cierto, que ha favorecido el hecho de que estén casadas, de que el marido tenga una cuenta, que el marido tenga trabajo...”. Entrevistado 2*

#### **4. CONCLUSIONES**

En primer lugar, consideramos que existe un problema para la integración laboral por cuenta propia. En lo relativo a la normativa y al papel de las administraciones públicas, consideramos que se trata de un ámbito legislativo complejo, que regula una realidad altamente cambiante. No obstante, creemos que las Administraciones deberían hacer un esfuerzo por sistematizar, clarificar y difundir la normativa vigente en materia de extranjería, a fin de que los inmigrantes conozcan mejor sus derechos y obligaciones. La legislación sobre extranjería, sitúa la obtención de un contrato de trabajo como una vía más para la regularización jurídica, siendo ésta situación difícil, sobre todo en estos días. La vía de regularización por cuenta propia, es una hipótesis más probable que el caso anterior, exceptuando que en realidad, se exigen inversiones, análisis financiero y económico, más los trámites de carácter general exigidos a una persona que no ha llegado aún al país, o que busca su establecimiento mediante esta autorización, por lo tanto se impone que sea más accesible obtener cualquier otro tipo de permiso (larga duración, arraigo...) y luego plantearse el emprendimiento.

El ejercicio de la actividad por cuenta propia en el régimen de autónomos por parte de los inmigrantes extranjeros en España, está sometido a múltiples requisitos, lo que dificulta el hecho de que estas personas se decidan a realizar una actividad en el mercado de trabajo bajo esta modalidad. Así, para poder acceder a la creación de una empresa, un extranjero debe encontrarse en situación de residencia temporal y trabajo por cuenta propia, el extranjero mayor de 18 años autorizado a permanecer en España por un periodo superior a 90 días e inferior a cinco años, y evidentemente debe ejercer una actividad lucrativa por cuenta propia.

Para la concesión de una autorización de residencia temporal y de trabajo por cuenta propia será necesario acreditar, en cada caso, los requisitos que se establecen relativos al ámbito de la residencia y laboral, respectivamente. Se deben cumplir las condiciones en materia de residencia, en materia laboral y económica previamente descritas. Esta gran cantidad de requisitos provoca que muchos extranjeros opten por obtener la regularización mediante arraigo y posteriormente crear la empresa porque los trámites y requisitos que deben de salvar son mucho menores en esta situación que en la anteriormente descrita.

A la vista de todo lo anterior, se puede concluir que, si ya el número de empresarios en España es pequeño debido a la aprensión al riesgo que provoca el autoempleo, en el caso de los extranjeros las dificultades aumentan como consecuencia de los elevados requisitos mencionados. Esta circunstancia puede dar lugar en ocasiones a que los inmigrantes no intenten regularizar su situación en nuestro país por el mecanismo que con carácter general está previsto. Al contrario, esta situación les lleva a mantener una estancia irregular en España para poder obtener la situación de arraigo y posteriormente crear la empresa, si es que ésta es su intención.

El colectivo de inmigrantes que inician una actividad por cuenta propia, además de los riesgos básicos que corre cualquier emprendedor cuando se plantea el desarrollo del propio negocio, suele enfrentarse a problemas originados por la discrimi-

nación que sufre debido a su origen. No obstante, a su favor juega el apoyo de sus redes más cercanas y el hecho de presentar una menor aversión al riesgo debido principalmente a la necesidad de la obtención del permiso para residir en el país de destino, en este caso, España.

Respecto a los recursos, ayudas y servicios de orientación para el autoempleo, pensando en el colectivo inmigrante, parece que sería de gran interés que se especialicen en interculturalidad; la Administración debería hacer un mayor esfuerzo en este sentido, apoyando a este colectivo no sólo en materia de emprendimiento, sino también en los aspectos relativos a la normativa sobre extranjería. Por otro lado, también sería necesario aumentar el listado de entidades que facilitan la tramitación del permiso por cuenta propia; debemos tener en cuenta que, si bien es cierto que en la normativa se refleja que no es obligatorio realizar los trámites con ellas, las personas de origen extranjero se encuentran en dificultades si no acuden a estos centros. En ellos el dominio de idiomas extranjeros sería muy adecuado, ya que el idioma se convierte en una barrera que limita el desarrollo empresarial, y eliminarla aumentaría las posibilidades que ofrece el autoempleo para generar riqueza en nuestro país y ofrecer soluciones a un colectivo con altas cifras de desempleo y una urgente necesidad de regularización jurídica.

Como hemos visto, el microcrédito constituye una herramienta fundamental para estos colectivos, que no ofrecen a las entidades bancarias seguridad ni garantías; sin embargo, en la actualidad, debido a la crisis financiera se corre el peligro de perder esta herramienta de financiación de carácter social, debido a su escasa rentabilidad como producto financiero. Si esto sucediera, se eliminaría una herramienta que sirve no sólo para construir una salida a su situación de pobreza y/o exclusión, sino que tiene un impacto positivo en el empleo, ayuda a las personas a huir de la dependencia, fortalece las redes sociales y ayuda al desarrollo del potencial económico de una región, así como a mejorar su espíritu empresarial.

## 5. REFERENCIAS

- ALLPORT, G. W. (1962). *La naturaleza del prejuicio*. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires. (Trabajo original publicado en 1954)
- ALONSO NUEZ, M. J., & Galve Górriz, C. (2008). *Dinamismo empresarial y autoempleo: Una comparativa a nivel europeo*. Proyecto Social: Revista De Relaciones Laborales, (12), 17-40.
- BECK DEMYGUR-KUNT, A. Y Levine, R. (2005). "SMEs, Growth, and Poverty: Cross-Country Evidence" *Journal of Economic Growth*, num. 10, pp. 199-229.
- BECK Y DEMIYGUR-KUNT, A. (2006). "Small and Medium-Size Enterprises: Access to Finance as a Growth Constraint", *Journal of Banking and Finance*, num. 30, pp. 2931-2943.
- BECK, DEMIYGUR-KUNT, MARTÍNEZ M. (2009) "Bank Financing for Small and Medium Enterprises: Evidence Across Countries and Bank-Ownership Types." *Publicación Del Centro Bancario Europeo Discussion Paper* Number. 2009-20.
- BECK, DEMIYGUR-KUNT, A. Y MAKSIMOVIC, V. (2003). "The Determinants of Financing Obstacles", *World Bank Working Paper*, E22, G30, O16.
- BECK, DEMYGUR-KUNT, A. Y MARKSIMOVIC, V. (2002). "Financial and Legal Constraints to Growth: Does Firm Size Matter?" *The World Bank, Policy Research Working Paper Series*.
- BECK, T., DEMYGUR-KUNT, A. Y MARTÍNEZ, M. (2007). "Reaching out: Access to and Use of Banking Services across Countries", *Journal of Financial Economics*, num. 85, pp. 234-266.

BEGLEY, T.M., AND BOYD, D.P. 1987. Psychological characteristics associated with performance in entrepreneurial firms and smaller businesses. *Journal of Business Venturing* 2:79-93.

BOROOAH, V. K., COLLINS, G., HART, M., & MACNABB, A. (1997). "Women in business". In D. Deakins, P. Jennings & C. (. Mason (Eds.), *Small firms: Entrepreneurship in the nineties* (1997th ed., pp. 1-1). Londres: Paul Chapman Publishing.

BYGRAVE, W. & MINNITI, M. (2000). The social dynamics of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 24, 25-42.

CASSAR, G. (2007). Money, money, money? A longitudinal investigation of entrepreneur career reasons, growth preferences and achieved growth. *Entrepreneurship and Regional Development*, 19(-), 89-107.

CLAIN, S. (2000). Gender differences in full-time self-employment. *Journal of Economics and Business*, 52, 499-513.

COPISAROW, R. (2005): "Principios básicos de la industria del microcrédito en los PVDs: ¿Son aplicables al caso europeo? Las lecciones aprendidas en el caso de Street UK"; en Gutiérrez Nieto, B. y Pérez, M.J. (eds): Begoña Gutiérrez Nieto *Microcrédito en países desarrollados: problemas, retos y propuestas*, Marcial Pons, Madrid.

DE LUCAS, J. (1996). La xenofobia y la condición de extranjero ante el Derecho. En E.J. Blázquez-Ruiz (Ed.), 10 palabras clave sobre Racismo y Xenofobia (pp.167-196). Estella: EVD.

DEMARTINO, R., & BARBATO, R. (2003). Differences between women and men MBA entrepreneurs: Exploring family flexibility and wealth creation as career motivators. *Journal of Business Venturing*, 18(6), 815-832.

DÍEZ-NICOLÁS, J. (1998). *Actitudes hacia los inmigrantes*. Madrid: IMSERSO.

DONALD L, S; BOWMAN-UPTON, N (1990) "Journal of Business Venturing". Volume 5, Issue 1, January 1990, pp. 29-36

FARR-WHARTON, R., & BRUNETTO, Y. (2009). Female entrepreneurs as managers. the role of social capital in facilitating a learning culture. *Gender in Management: An International Journal*, 24(1), 14-31.

FISCHER, E. M., REUBER, A. R., & DYKE, L. S. (1993). A theoretical overview and extension of research on sex, gender, and entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 8(2), 151-168.

FRIEDMAN, M. [1994]: «Governments can use incentives rationally», *Economic Development Review*, Fall, vol. 12, Issue 4: 25-29.

GARCÍA CABELLO, M. (2000): "El microcrédito: ámbito de aplicación dentro de las sociedades occidentales", *Cuadernos de Información Económica*, 154, 109-115.

GARCÍA- GUTIÉRREZ, C. Y FERNÁNDEZ GUADAÑO, J. (2005): "El empresario individual: situación actual y propuestas de actuación futuras". *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, nº 52, pp. 245- 261.

GARCÍA TABUENCA, A. CRESPO, J.L. MAARTI, F.P. Y CRECIENTE, F. (2008): "Emprendedores y empresas en España: un enfoque ecléctico", *Economía Industrial*, nº 367, pp. 51-65.

GERTNER, S.L. Y DOVIDIO, J. F. (1986) The aversive form of racism. En J. F. Dovidio y S. L. Gaertner (Eds.): *Prejudice, discrimination, and racism* (pp. 61-89). San Diego: Academic Press

GONZÁLEZ MORALES, M. O. (2001). Actitudes y motivaciones hacia el trabajo y la creación de empresas según el género. *Boletín Económico De ICE, Información Comercial Española*, (2709), 21-30.

GONZALEZ-VEGA, C. (1996): "Introducción", en Otero, M. y Rhyne, E. (Eds.), *El nuevo mundo de las finanzas microempresariales*, Plaza y Valdés Editores, México, págs. 11-17.

GUENE, C. ET AL. (1997): Financial Instruments of the Social Economy (FISE) in *Europe and Their Impact on Job Creation*, *International Association of Investors in the Social Economy (INAISE)*, Bruselas, París y Londres.

- HAGAN J.M., 1998. Social networks, gender and immigrant incorporation: resources and constraints, *American Sociological Review*, 63, February, p. 55-67.
- HANSEN, E. (1995). Entrepreneurial networks and new organization growth. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 19, 7-19.
- JOHANNISON, B. (2000). Networking and entrepreneurial growth. En D. Sexton y H. Landstrom (Eds.), *The Blackwell handbook of entrepreneurship* (pp. 47-82). Oxford: Blackwell Publishers.
- KEMPSON, E. Y WHYLEY, C. (1999): "Understanding and Combating Financial Exclusion", *Insurance Trends* (The Association of British Insurers), 21, 18-22.
- KEMPSON, E. Y WHYLEY, C. (1999): *Kept in or Opted Out? Understanding and Combating Financial Exclusion*, Policy Press, Bristol.
- LERNER, J. (2002) "When Bureaucrats Meet Entrepreneurs: The Design of Effective Public Venture Capital Programmes". *Economic Journal* (112 ) 477, 35-86.
- LORCA, A.; ALONSO, M. Y LOZANO, L. A. (1997): *Inmigración en las fronteras de la UE*, Ed. Encuentro, Madrid. Pg 19
- MALECKI, J. & VELDHOEN, M. (1993). *Network activities, information and competitiveness in small firms*. Geografiska Annaler. Series B, Human Geography, 75(3), 131-147.
- MASSEY, D.S. (1993), "Theories of International Migration: a Review and Appraisal", *Population and Development Review*, vol. 19, pp. 431-466.
- MASTERS, R. Y MEIER, R., Sex Differences and Risk-Taking Propensity of Entrepreneurs, *Journal of Small Business Management*. Vol. 26, no. 1, 31-35, 1988.
- MATEOS, A. Y MORAL, F. (2000). *Europeos e inmigrantes, la Unión Europea y la inmigración desde la perspectiva de los jóvenes*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas
- MISTRI, M. (2001): "Procesos migratorios y mercados locales de trabajo: el caso de la pequeña industria de la región italiana del Véneto" en COLOMER A. (Coord.), *Emigrantes y estabilidad en el Mediterráneo*, Cáp. 5, pp. 95-111. Ed. Nomos, Valencia.
- MOORE, D., & BUTTNER, E. (1997). *Women entrepreneurs: Moving beyond the glass ceiling*. Londres: Sage.
- NEIDER, L. (1987): "A preliminary investigation of female entrepreneurs in Florida", *Journal of Small Business Management*, julio, 22-29.
- PHELAN, S., DALGIC, T., LI, D. & SETHI, D. (2006). The Development of entrepreneurial networks: A necessary condition for international new ventures? *Strategic management Review*, 0(1).
- PINILLOS, M. J. (2001): "Factores coadyuvantes para la creación de empresas en la Comunidad de Madrid", *Papeles de Economía Española* núm. 89/90, pp. 343-361.
- RAVENSTEIN 1885-1889. "The laws of migration". *Journal of the Royal Statistical Society*, 48: 167-227 y 52:241-301
- ROGALY, B.; FIISHER, T. Y MAYO, E. (1999): *Poverty, Social Exclusion and Microfinance in Britain*, Oxfam, Londres.
- SANTOS CUMPLIDO, FCO. JAVIER. (1997) "El Papel del Empresario y la Política de Apoyo a las PYMES". *Temas Laborales*, nº.42, pp. 235-258.
- SCOTT, C. E. (1986). Why more women are becoming entrepreneurs. *Journal of Small Business Management*, 24(4), 37-44.
- SEXTON, D., BOWMAN-UPTON, N., (1990). Female and male entrepreneurs: Psychological characteristics and their role in gender related discrimination. *Journal of Business Venturing* 5 (1), 29-36.
- SHAW, E., CARTER, S., LAM, W., & WILSON, F. (2005). *Social capital and accessing finance: The relevance of networks*. 28th ISBE Conference.
- SINGH, R., HILLS, G., HYBELS, R. & LUMPKIN, G. (1999). *Opportunity recognition through social network characteristics*. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Babson Proceedings.
- SOLÉ, C. ET AL. (2000), "El Impacto de la Inmigración en la Sociedad Receptora", *Reis* 90/00, pp. 131-157.

- STILL, L. V., & SOUTAR, G. N. (2001). *Generational and gender differences in the start-up goals and later satisfaction of small business proprietors* (2001st ed.). Australia: Australia and New Zealand Academy of Management (ANZAM).
- SUNDIN, E., & HOLMQUIST, C. (1991). Growth of women entrepreneurship – push or pull factors? In Davies, L.G. and Gibb, A.A. (Eds) (Ed.), *The growth of women entrepreneurship –Push or pull factors?* (1991st ed., pp. 1-1). Aldershot: Avebury.
- SURET, J. M. (1993): «Une evaluation des dépenses fiscales et subventions dans le domaine de la capitalisation des entreprises», *Revue d'Analyse Économique*, vol. 69, n.º 2, junio: 17-40.
- VÁZQUEZ AGUADO, O. (1998). El trabajo Social con inmigrantes: conflictos y posibilidades. En J. Hernández y M. Olza (Eds.), *La exclusión social: Reflexión y acción desde el trabajo social* (pp. 171-178). Pamplona: Eunate.
- VECIANA, J. (1999): «Creación de Empresas como Programa de Investigación Científica». *Revista Europea de dirección y economía de la empresa*, vol. 8 nº 3, pp. 11-36.
- WILSON, F., MARLINO, D., & KICKUL, J. (2004). Our entrepreneurial future: Examining the diverse attitudes and motivations of teens across gender and ethnic identity. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 9(3), 177-197.
- ZAPALSKA, A. (1997). "Profiles of polish entrepreneurship". *Journal of Small Business Management*, 35(2), pp.111-117.

## 6. ANEXO

Esquema 1. Requisitos para obtener el permiso por cuenta propia de un extranjero

Que no se encuentran irregularmente en territorio español.
Que carecen de antecedentes penales en España y en sus países anteriores de residencia por delitos existentes en el ordenamiento español.
Cumplir los requisitos que la legislación vigente exige a los nacionales para la apertura y funcionamiento de la actividad proyectada.
Poseer la cualificación profesional exigible o experiencia acreditada suficiente en el ejercicio de la actividad profesional, así como la titulación necesaria para las profesiones cuyo ejercicio exija homologación específica y, en su caso, la colegiación cuando así se requiera.
Acreditar que la inversión prevista para la implantación del proyecto sea suficiente, y la incidencia, en su caso, en la creación de empleo.
La certificación que demuestre la colegiación, en el caso de ejercicio de actividades profesionales independientes que la exijan.
La previsión de que el ejercicio de la actividad producirá desde el primer año recursos económicos suficientes al menos para la manutención y alojamiento del interesado, una vez deducidos los necesarios para el mantenimiento de la actividad.
Que no figuran como rechazable en el espacio territorial de países con los que España tenga firmado un convenio en tal sentido.

Fuente: Elaboración propia



**ÁREA 7/AREA 7**

**ECONOMÍA Y EMPRESA.**

**ECONOMÍA FINANCIERA Y MONETARIA**

**BUSINESS AND ECONOMICS.**

**FINANCIAL AND MONETARY ECONOMICS**

# OPCIÓN DE CRECIMIENTO VIRTUAL PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADA: CASO UNIVERSIDAD UNICA

**MARÍA JESÚS PIDAL GONZÁLEZ**

Departamento de Finanzas / Universidad Metropolitana  
Distribuidor Metropolitano, Terrazas del Ávila, Edf. EMG, piso 3, Caracas 1070 (Venezuela)

**MARÍA DEL CARMEN VALLS MARTÍNEZ**

Departamento de Economía y Empresa / Universidad de Almería  
La Cañada de San Urbano, s/n, 04120 Almería (España)

**SALVADOR CRUZ RAMBAUD**

Departamento de Economía y Empresa / Universidad de Almería  
La Cañada de San Urbano, s/n, 04120 Almería (España)

E-mail: [mpidal@unimet.edu.ve](mailto:mpidal@unimet.edu.ve) ; [mcvalls@ual.es](mailto:mcvalls@ual.es); [scruz@ual.es](mailto:scruz@ual.es)  
Teléfono: +58 424 2114107; +34 950 015 535; +34 950 015 184

## Resumen

En este trabajo se valora una de las opciones de crecimiento que posee una institución de educación superior en Venezuela: la opción de crecimiento a través de la educación virtual. Esta opción considera variables estratégicas muy volátiles que determinan el flujo de caja de tesorería, como son los ingresos y la tasa de crecimiento de los ingresos. La alta volatilidad de esas variables indica que pueden ser modeladas a través de ecuaciones diferenciales cuyas variables siguen procesos estocásticos con reversión a la media. En este caso, la variable estocástica que determina los ingresos es el número de estudiantes de cada período académico, lo que afecta de manera directa al flujo neto de caja. En la valoración se utiliza una versión modificada del modelo de Schwartz y Moon con Simulación Monte Carlo.

El análisis de sensibilidad del valor de la opción a cada uno de los parámetros de manera individual indica que los parámetros más sensibles para el valor de la opción de crecimiento son la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja y su coeficiente de reversión a la media. El análisis también indica que el valor de la opción es más sensible a la combinación de los dos parámetros iniciales de la tasa de crecimiento del flujo de caja y la volatilidad de su tasa de crecimiento.

Debido al marco regulatorio legal de la educación superior en Venezuela, otras opciones de crecimiento, por medio de nuevos núcleos o sedes geográficas distintas y por nuevos productos o programas educativos, tienen actualmente una fuerte limitación. De esta manera, la valoración de la opción virtual permite incorporar el valor de la flexibilidad a la estrategia de la Universidad UNICA.

*Palabras clave:* Opciones reales, Opción de Crecimiento, Simulación Monte Carlo, Modelo de Schwartz y Moon.

*Áreas Temáticas:* Economía Financiera, Economía y Empresa.

## Abstract

This paper evaluates one of the growth options of a higher education institution in Venezuela: the real growth option through virtual education. This option considers some very volatile strategic variables that determine the cash flow, such as the revenue and the rate of revenue increase. The high volatility of these variables indicates that they can be modeled by differential equations whose variables follow stochastic processes with mean reversion. In this case, the stochastic variable that describes the revenue is the number of students per academic year, which directly determines the net cash flow. In the valuation we will use a modified version of Schwartz and Moon model with Monte Carlo Simulation.

A sensitivity analysis of the option value for every parameter indicates that the most sensitive parameters to the value of the growth option are the initial volatility of the increase rate of cash flows and its mean reversion coefficient. This analysis also indicates that the option value is more sensitive to the combination of the two initial parameters of the increase rate of cash flows and the volatility of its increase rate.

Because of legal regulations of the higher education in Venezuela, other real growth options, through new areas or different geographic locations and new products or educational programs, have currently strong limitations. Thus, the assessment of the virtual option allows including the value of the flexibility to the UNICA University strategy.

*Key words:* Real options, Growth Option, Monte Carlo Simulation, Schwartz and Moon Model

*Thematic Area:* Financial Economics, Economics and Business.

## 1. INTRODUCCION

El análisis de las opciones reales es probablemente el tema que ha despertado mayor curiosidad intelectual en el campo de las finanzas y la economía empresarial durante la década de los noventa, convirtiéndose en el principal tema de investigación en esta área en los últimos años. Los métodos de *opciones reales* tienen la ventaja de tomar en cuenta el valor asociado con la incertidumbre de los flujos de caja, el valor de la flexibilidad y el valor de las oportunidades de crecimiento futuro. Por eso, pueden proveer herramientas para la toma de decisiones de gestión.

Un activo tiene valor en la medida en que es capaz de generar un flujo de caja futuro para el dueño del activo; ésta es la premisa que sirve de base a uno de los principios fundamentales de las finanzas. De acuerdo con este principio, el valor de cualquier activo es el valor actual de sus flujos de caja futuros. Aunque hay varias metodologías de valoración de activos, el método más utilizado por los analistas financieros es el del flujo de caja descontado, por sus siglas FCD. Los modelos de valoración que se basan en el FCD tienen implícito un nivel de incertidumbre relacionado con la estimación de los flujos de caja futuros, que varía dependiendo del riesgo asociado al activo que se valora. Por lo tanto, el resultado de la valoración está afectado por circunstancias específicas del activo, de la empresa dueña del activo, del mercado donde opera la empresa y de la economía. Por esta razón, el valor no puede ser estático en el tiempo y se debe actualizar cada vez que se produzcan cambios relevantes en los supuestos de proyección. En este sentido, los modelos clásicos de valoración pueden llegar a subestimar el valor, ya que sólo consideran los flujos de caja esperados si se realiza la inversión en el activo, sin considerar otros beneficios derivados de factores estratégicos; por ejemplo, la flexibilidad operativa y el derecho a tomar decisiones según las circunstancias del mercado o de acuerdo a nueva información relevante para el proyecto. Tampoco considera el valor estratégico de incorporar una nueva tecnología y el análisis de los flujos de caja esperados de distintas opciones que pueden estar asociadas al proyecto (véanse Weston & Copeland, 1995; Mascareñas, Lamothe, López Lubián & de Luna, 2004; entre otros). El enfoque de valoración de opciones reales permite incorporar todos los aspectos mencionados, relativos a la flexibilidad operativa, a la capacidad de adaptación al mercado y, en general, permite incorporar la estrategia de la empresa al valor del proyecto, pudiendo resultar rentables proyectos que la valoración tradicional puede considerar descartables (Boer, 2002).

Hay distintas metodologías básicas de valoración que pueden encontrarse con mayor detalle en distintos autores como Valls Martínez (2001), Fernández (2008), Rojo (2007), Damodaran (2006), Lamothe & Aragón (2003), Suárez Suárez (2003), Weston & Copeland (1995) y Galindo (2005), entre otros. Para Damodaran (2001), hay dos modelos generales de valoración en finanzas, el Modelo del Descuento de Flujos de Caja y el Modelo de Opciones Reales. El enfoque de opciones reales surge ante la imposibilidad de valorar cualquier activo que incorpore algún tipo de flexibilidad futura mediante el flujo de caja tradicional.

En este trabajo se valora una de las opciones de crecimiento que posee una institución de educación superior en Venezuela: la opción de crecimiento a través de la educación virtual. Esta opción considera variables estratégicas muy volátiles que determinan el flujo de caja de tesorería, como son los ingresos y la tasa de crecimiento de los ingresos. La alta volatilidad de esas variables indica que pueden ser modeladas a través de ecuaciones diferenciales cuyas variables siguen procesos estocásticos con reversión a la media. En este trabajo se utiliza una versión modificada del modelo de Schwartz y Moon para valorar la opción mediante simulación Monte Carlo. En este caso, la variable estocástica que determina los ingresos es el número de estudiantes de cada período académico, lo que afecta de manera directa al flujo neto de caja.

## 2. OPCIONES REALES

Una opción real es el derecho y no la obligación a ejecutar una acción (diferir, abandonar, reducir, expandir) con un coste prefijado, durante un período de tiempo también prefijado (Amram & Kulatilaka, 2000). Una opción real está presente en un proyecto de inversión cuando existe una posibilidad futura de actuación, una vez que se ha despejado la incertidumbre inicial acerca de la evolución de un determinado acontecimiento. El método de opciones reales valora proyectos de inversión considerando el valor presente de sus flujos de caja y el valor de las opciones que tiene asociadas y que pueden ejercerse, dependiendo del desarrollo de los acontecimientos (incertidumbre). Es decir, la opción se ejerce, o la decisión se toma, cuando se tiene la información que permite resolver la incertidumbre.

La *teoría de valoración de opciones*, conocida como OPT, supone un cambio fundamental de los principios tradicionales básicos de valoración, principalmente de la influencia que tiene el riesgo sobre el valor del activo (Valls Martínez, 2001). La *teoría de opciones reales* surge por analogía con las opciones financieras: el derecho a comprar o vender una acción a un precio prefijado (precio de ejercicio) en una fecha preestablecida (opción europea) o en cualquier momento previo a esta fecha (opción americana). En el caso de las opciones reales, el activo objeto del contrato ya no es una acción de alguna compañía cotizada en bolsa, sino algún tipo de activo real, como un programa de investigación y desarrollo o ejecutar un determinado proyecto de inversión. La teoría de opciones reales puede ser descrita como un nuevo

paradigma de evaluación, administración y toma de decisiones en proyectos de inversión que incorpora elementos de los métodos tradicionales, permitiendo tomar decisiones flexibles bajo incertidumbre (Trigeorgis, 1996).

Se denominan opciones reales a aquellas opciones cuyo activo subyacente es un activo real, como, por ejemplo, un inmueble, un negocio, los derechos de una patente y un proyecto de inversión, entre otros. El enfoque de opciones reales extiende los modelos de valoración de opciones financieras al análisis de las inversiones reales. Sin embargo, las hipótesis asumidas por los modelos de Cox-Ross-Rubinstein (1979) y Black-Scholes (1973) para la valoración de las opciones financieras, en general, no se verifican en el caso de las opciones reales, lo que hace su valoración más delicada. Aún así, puede afirmarse que la teoría de opciones reales surge, como primera aproximación, al establecer un paralelismo entre éstas y las opciones financieras.

Un aspecto interesante de las opciones reales es que aumentan su valor al incrementarse el nivel de incertidumbre del proyecto, al contrario de lo que ocurre con la valoración clásica, donde la incertidumbre no suele agregar valor. En consecuencia, la teoría de opciones aplicada a activos o proyectos subyacentes reales, establece que la incertidumbre se transforma en una fuente de valor, ya que limita las pérdidas (las pérdidas siguen limitadas a los activos de la empresa) y aumenta la ganancia potencial. Si la incertidumbre es una de las variables más importantes en la valoración de un proyecto, el marco de referencia para la toma de decisiones cambia por completo. El enfoque de opciones reales plantea que la incertidumbre crea oportunidades. Así, las estrategias de valoración deben enfocarse en términos de la fuente de incertidumbre, de la evolución y el grado de exposición a la misma, para tomar la mayor ventaja posible de ésta. Según Mun (2002), la valoración de opciones reales es un enfoque basado en la aplicación de la teoría de opciones a la valoración de inversiones productivas en un entorno dinámico e incierto. Para Amram & Kulatilaka (2000) es un enfoque que permite considerar, en el valor de la empresa, el efecto de sus opciones estratégicas. López Lubián (2003) considera que la valoración de opciones reales es la adaptación de la teoría de la valoración de opciones financieras a la valoración de oportunidades de inversión con alta incertidumbre y flexibilidad.

Todo proyecto de inversión empresarial entraña algún grado de incertidumbre y cierto margen de flexibilidad. Las opciones reales se presentan en proyectos, actuaciones o inversiones empresariales flexibles. Algunas de ellas pueden ser abandonar o vender el proyecto de inversión antes de concluirlo y cambiar su tecnología o prolongar su vida. La identificación de las opciones reales presentes en un proyecto o negocio, en general, no es evidente; podría decirse que identificarlas es ya un problema en sí mismo, si bien se han asociado ciertas opciones reales a situaciones presentes en la realidad de la empresa o proyectos de inversión, como por ejemplo: (1) Oportunidades de crecimiento y/o de desarrollar relaciones estratégicamente valiosas que, en la literatura financiera, se conocen como opciones de crecimiento y opciones de aprendizaje y (2) Opciones reales de flexibilidad, como intercambio o sustitución de algún insumo por otro y opciones de salida o desinversión, bien sea sobre la totalidad o sobre una parte de la empresa; uno de los casos más estudiado es el de la opción de abandono.

Autores como Trigeorgis & Charitou (2000) y Azofra, Fuente & Fortuna (2004), entre otros, señalan la importancia de identificar los elementos de un proyecto que hacen posible encontrar opciones reales valiosas entre los que consideran:

- Proyectos con inversión inicial elevada.
- Proyectos con un período prolongado de evaluación.
- Proyectos que contemplan una serie considerable de períodos iniciales con flujos de caja negativos.
- Proyectos con productos que presentan características de *commodities*.
- Existencia de una adecuada disponibilidad de bases de datos del mercado para la evaluación del proyecto.
- Existencia de subsidios estatales que incentivan el desarrollo del negocio.
- Presencia de alta incertidumbre en el mercado del proyecto, que podría afectar tanto a la ejecución del proyecto como a sus retornos.

## 2.1 VALORACIÓN DE OPCIONES REALES

Además de ofrecer una nueva visión en la comprensión del proceso de generación de valor, el enfoque de las opciones reales proporciona herramientas cuantitativas apropiadas para la valoración de la empresa y sus inversiones, que resultan de la aplicación de los modelos desarrollados en el campo de los derivados financieros. Sin embargo, la ausencia de una fórmula única y de aplicación generalizada, que sí dispone el modelo de descuento de flujos, dificulta la adopción del enfoque en la práctica empresarial. Por otro lado, la amplia variedad de derechos y activos subyacentes que caracterizan a las distintas opciones reales es la causa del desarrollo de múltiples fórmulas analíticas y métodos numéricos de valoración, cada uno de ellos apropiado para un ámbito de aplicación limitado.

El enfoque de opciones reales consiste básicamente en considerar el VAN ampliado del proyecto, que añade al VAN tradicional el valor de la flexibilidad creado por las diferentes opciones asociadas al proyecto.

La ecuación de valor viene dada por:

$$\text{VAN ampliado} = \text{VAN Tradicional} + \text{OR}_1 + \text{OR}_2 + \text{OR}_3 + \dots + \text{OR}_n$$

donde  $\text{OR}_i$  es el valor de la opción real  $i$  y  $\text{OR}_1 + \text{OR}_2 + \text{OR}_3 + \dots + \text{OR}_n$  es el valor de la flexibilidad.

Además del desarrollo teórico, la aplicación de las opciones reales se ha incrementado mucho de acuerdo a su uso operativo, ya que han sido aplicadas en una variedad de contextos como inversiones en recursos naturales, debido principalmente al gran volumen de productos, las altas volatilidades de precios y las series de datos disponibles (Trigeorgis & Charitou, 2000).

García y Romero (2009) hacen un resumen sobre los autores y las distintas aproximaciones a la valoración de opciones reales. El desarrollo de soluciones analíticas para la evaluación de opciones se inicia con el trabajo de Black & Scholes (1973) para opciones europeas. El trabajo de Geske & Johnson (1984) expone una aproximación polinomial para evaluar una opción americana de venta, mientras que Barone-Adesi & Whaley (1987) proponen una aproximación cuadrática. La introducción de los árboles binomiales de Cox-Ross-Rubinstein (1979) permitió un enfoque más simple e intuitivo para la resolución de opciones europeas y americanas. Por otro lado, Boyle (1988) extiende la metodología para evaluar opciones con dos variables de estado y, finalmente, Trigeorgis (1991) extiende el método binomial realizando una transformación logarítmica. El trabajo de Brennan & Schwartz (1977) introduce la metodología de diferencias finitas para la valoración de opciones europeas y americanas, que considera la ecuación diferencial parcial que satisface el valor de la opción de manera discreta. Las condiciones de frontera definidas en cada etapa del proceso de solución se determinan en función de si la opción es europea o americana. Tanto los árboles binomiales como el método de diferencias finitas tienen el problema de que la complejidad del proceso de solución aumenta exponencialmente con el número de dimensiones del problema. Debido a esto, las investigaciones han derivado en métodos como la simulación Monte Carlo para evitar el explosivo crecimiento del tamaño del problema. La simulación Monte Carlo para la evaluación de opciones europeas es introducida por Boyle (1977). Este método presenta ventajas con respecto a los algoritmos tradicionales de valoración, ya que permite valorar adecuadamente opciones europeas, independientemente del número de variables de estado del problema.

Otra de las aportaciones a la teoría de valoración de opciones reales en los últimos años está representada por los trabajos de Brennan & Schwartz (1985) que evalúan un proyecto minero considerando las opciones de apertura, cierre y abandono de las operaciones del proyecto. En el proceso combinan una solución analítica y una solución con la metodología de diferencias finitas. McDonald & Siegel (1985) estudian la situación de una empresa que decide invertir en proyectos con riesgo. Asumen que la firma puede diferir la producción si la variable estocástica que modela los costos excede las ventas. La opción de diferir la inversión en un proyecto la abordan también Majd & Pindyck (1987); en este caso, la decisión se puede tomar a lo largo de un tiempo variable que depende de la tasa de inversión. Por otro lado, Trigeorgis & Mason (1987) valoran la opción de expandir las operaciones de una empresa que puede variar su tasa de producción según las condiciones del mercado. Cortázar & Schwartz (1993) analizan el caso de una firma que posee un proceso productivo de dos etapas. La variable incierta es el precio de venta del producto obtenido en la segunda etapa, por lo que cada etapa puede considerarse como una opción de compra americana. De esta forma, la primera etapa es equivalente a la de la mina planteada por Brennan & Schwartz (1985), pero el valor obtenido corresponde al de una opción de compra americana asociada a la segunda etapa de producción. Cortázar & Schwartz (1993) analizan el caso de una concesión de un pozo de petróleo. El valor presente de los flujos de la producción corresponde a una variable estocástica que depende de dos variables de estado: el precio del petróleo y su retorno por conveniencia. El valor de esta concesión es como una opción de compra americana sobre el valor presente de la producción, donde el precio de ejercicio corresponde al montante de la inversión necesaria para comenzar la explotación, mientras que el tiempo de duración de la opción coincide con el plazo de concesión. En otro artículo de Cortázar (2001) se extiende este modelo a la inversión en un recurso natural que puede explotarse mediante múltiples etapas de producción. Dixit y Pindyck (1994) y Trigeorgis (1996) representan dos de los primeros y mejores manuales de opciones reales. Finalmente, una perspectiva más práctica del enfoque es la contenida en Amram y Kulatilaka (2000) y Copeland y Antikarov (2003).

El enfoque de opciones reales todavía no se aplica de manera mayoritaria, aunque se muestra teóricamente superior a cualquier otro de los métodos conocidos, a pesar de haber pasado tiempo suficiente desde su inicio. Algunos autores como Newton y Pearson (1994) y Lander y Pinches (1998) justifican la poca aplicación del enfoque por la elevada complejidad operativa de los modelos, la falta de comprensión por parte de los directivos y el incumplimiento de algunos de los supuestos requeridos por los modelos matemáticos. Azofra y otros (2004) añaden a estas dificultades la ausencia de una fórmula única y de aplicación generalizada, de la que sí dispone el modelo de descuento de flujos de caja, que dificulta la adopción del enfoque en la práctica empresarial. Más aún, la amplia variedad de derechos y activos subyacentes que caracterizan a las distintas opciones reales motiva el desarrollo de múltiples fórmulas analíticas y métodos numéricos de valoración, cada uno de ellos apropiado para un ámbito de aplicación limitado. Ni siquiera el modelo binomial, considerado el más flexible de los modelos convencionales de

valoración de opciones, permite el tratamiento de varias fuentes de incertidumbre, de procesos estocásticos diferentes del movimiento browniano, o de múltiples opciones concatenadas de estilo americano (Azofra y otros, 2004). Esta falta de flexibilidad ha alentado la búsqueda de nuevas herramientas de valoración, entre las que se encuentra la simulación Monte Carlo, cuya peculiar naturaleza permite el tratamiento directo de toda clase de activos, cualquiera que sea el número y el tipo de comportamiento estocástico de las fuentes de incertidumbre de las que dependen sus resultados futuros.

## **2.2 SIMULACIÓN MONTE CARLO**

La simulación Monte Carlo reúne una serie de características que la convierten en una valiosa herramienta para la valoración de derivados. En primer lugar, representa un procedimiento intuitivo, porque aproxima directamente el proceso estocástico de la variable con incertidumbre. Además, se trata de una técnica flexible, ya que se puede aplicar a una gran cantidad de activos y permite incorporar múltiples fuentes de incertidumbre. El método consiste en generar varias trayectorias del proceso estocástico del precio de un activo financiero. Para un proceso particular, la simulación encuentra varios valores del precio del activo en la fecha de vencimiento del contrato. Para cada valor del precio se calcula el precio de la opción, se estima un valor medio de esta variable aleatoria y se trae a valor presente usando, como tasa de descuento, la tasa libre de riesgo. La simulación Monte Carlo se basa en la solución analítica, si existe, de la ecuación diferencial estocástica o en la solución numérica, si no existe tal solución. El resultado se logra con un número alto de simulaciones y se suele presentar en intervalos de confianza. La simulación es la metodología más estudiada y desarrollada en las últimas décadas, lo que junto con los avances en la tecnología y su reducción de costes, hace que se proyecte como la herramienta con mejores resultados y mayor rango de aplicación (García y Romero, 2009).

La simulación Monte Carlo ha sido introducida por Boyle (1977) para la evaluación de opciones europeas y presenta muchas ventajas con respecto a los algoritmos tradicionales de valoración de opciones. La mayor flexibilidad de este método se debe a que la valoración se realiza aproximando directamente el proceso del activo subyacente, sin necesidad de resolver la ecuación diferencial parcial que describe el comportamiento de la opción. Otra de sus ventajas es la posibilidad de valorar opciones europeas independientemente del número de variables de estado del problema (Broadie & Glasserman, 1997). A pesar de estas ventajas, no se puede decir que se haya explotado todo el potencial de la simulación en la valoración de opciones. La razón de este aparente retraso se halla en la propia naturaleza de los modelos tradicionales de simulación, que impide identificar la política óptima de ejercicio. El método de Monte Carlo es un procedimiento de inducción hacia adelante, que genera valores futuros de la variable a partir de su valor previo y, por tanto, no resulta apropiado para valorar activos cuyos flujos dependen de los acontecimientos futuros, como es el caso de las opciones americanas. Recientes trabajos, como el de Longstaff & Schwartz (2001), proponen superar esta limitación mediante la combinación de la simulación con alguna técnica de inducción hacia atrás que permita su aplicación a la valoración de opciones americanas.

Las primeras aplicaciones del método de Monte Carlo a la valoración de opciones reales se presentan en los trabajos de Barranquand y Martineau (1995) y la ampliación propuesta por Raymar y Zwecher (1997) para valorar opciones de estilo americano donde las variables de estado evolucionan según los procesos convencionales de reversión a la media y movimiento geométrico browniano. Los trabajos de Cortázar y Schwartz (1998) resuelven el tiempo óptimo de la explotación de una reserva de petróleo y el trabajo de Cortázar (2001) evalúa las operaciones óptimas de una mina de cobre, inicialmente modeladas en Brennan y Schwartz (1985). Otros trabajos aplican el algoritmo de Longstaff y Schwartz (2001) en la valoración de opciones reales vinculadas a patentes y proyectos de investigación y desarrollo (Schwartz, 2004), licencias (Albertí, 2002), negocios de Internet (Schwartz y Moon, 2000; Schwartz y Moon, 2001; Lamothe y Aragón, 2003) y empresas farmacéuticas (León y Piñeiro, 2004).

El modelo de Schwartz y Moon (2000) es uno de los modelos fundamentales que usa la simulación de Monte Carlo para valorar opciones reales en empresas de alto crecimiento, como las basadas en Internet. En este trabajo, dicho modelo sirve de base para valorar la extensión de los servicios educativos de una institución, como una opción real de crecimiento a través de la modalidad de aprendizaje virtual.

## **3. MODELO DE SCHWARTZ Y MOON**

En este apartado se describe una adaptación del modelo de valoración de opciones reales asociado a empresas de alto crecimiento propuesto por Schwartz & Moon (2001), un modelo de ecuaciones diferenciales estocásticas cuyas variables, como los ingresos y los costos variables, siguen procesos estocásticos con reversión hacia la media.

El modelo de Schwartz y Moon (2000 y 2001) se basa en el trabajo realizado por los autores en modelos de opciones reales para proyectos de alto riesgo. Se usa para modelar el comportamiento de los flujos de empresas jóvenes, de alto crecimiento y sin datos históricos disponibles. Es el único método de valoración de empresas de Internet mediante opciones reales que utiliza técnicas avanzadas de simulación. La simulación Monte Carlo consiste en crear un modelo matemático del proceso o sistema que se quiere

analizar, identificando aquellas variables cuyo comportamiento aleatorio determina el comportamiento global del sistema. El modelo de Schwartz y Moon utiliza técnicas financieras avanzadas para modelar los flujos de una empresa de Internet como una opción real y, posteriormente, resuelve el problema por simulación para obtener el valor de la empresa. El modelo divide el horizonte de valoración en dos períodos: el primero, caracterizado por la volatilidad y la incertidumbre; y el segundo, por un período estable en el que la empresa se comporta de la manera tradicional. En el período de alta volatilidad, hasta el tiempo  $T$ , se utilizan opciones reales para poder valorar correctamente la empresa.

La resolución del modelo por simulación Monte Carlo consiste en generar series de todas las variables relevantes en el comportamiento del flujo de caja a lo largo del tiempo, como las ventas, la tasa de crecimiento de las ventas y los costos variables. Después se calculan los flujos de caja operativos para cada una de esas series al final del horizonte de valoración para descontar los flujos de caja operativos de cada una de las secuencias. Finalmente, el valor de la empresa es igual al promedio de todos los flujos de caja descontados. El modelo considera los pagos asimétricos de las empresas de Internet imponiendo una condición de quiebra que limita las pérdidas. El flujo de caja de la empresa se expresa en tiempo continuo y, posteriormente, se reformula en tiempo discreto para poder resolverlo por simulación. El paso siguiente es la estimación de los parámetros del modelo para generar las series de flujo de caja y resolver el modelo por simulación.

Los supuestos del modelo son:

- La empresa no paga dividendos y las utilidades se retienen a la tasa libre de riesgo.
- La empresa quiebra cuando el efectivo acumulado es inferior a un nivel fijo. Esta condición de quiebra está determinada por la financiación a la que accederá la empresa en el futuro.
- El mercado de capitales es completo y libre de posibilidades de arbitraje.

En la opción de crecimiento a través de la educación virtual hay variables estratégicas que son muy volátiles y que determinan el flujo de caja de tesorería, como son los ingresos y la tasa de crecimiento de los ingresos. La alta volatilidad de esas variables indica que pueden ser modeladas a través de procesos estocásticos con reversión a la media y, en este sentido, se propone un modelo adaptado de Schwartz y Moon (2001). El modelo puede implementarse en términos discretos mediante la simulación Monte Carlo. Por otro lado, revisando la literatura en el tema, (Uauy, (2001), Mascareñas y otros (2004) y Ríos (2006)), se encuentran varios autores que utilizan este modelo en la valoración de proyectos o empresas asociadas con alto crecimiento y con alta volatilidad.

En nuestro caso, la variable estocástica que afecta a los ingresos es el número de estudiantes de cada período,  $N(t)$ , y el flujo de caja neto completamente viene dado por

$$R(t) = R_E \cdot N(t),$$

donde  $R_E$  es el flujo de caja neto por estudiante.

La dinámica de la función  $R(t)$ , que representa el flujo de caja en el instante de tiempo  $t$ , viene dada por la ecuación diferencial estocástica:

$$\frac{dR(t)}{R(t)} = \mu(t) \cdot dt + \sigma(t) \cdot dz_1,$$

donde  $\mu(t)$  es la tasa esperada de crecimiento del flujo de caja y  $\sigma(t)$  la volatilidad instantánea (cambios no esperados) de  $R(t)$ . El componente estocástico  $dz_1$  es un proceso de Wiener (Venegas, 2008).

La ecuación de  $R(t)$  está compuesta por dos términos,  $\mu(t) \cdot dt$ , que modela los cambios esperados en el flujo de caja y  $\sigma(t) \cdot dz$ , que modela los cambios no esperados.

La tasa de crecimiento del flujo de caja y la volatilidad del flujo de caja convergerán hacia un promedio en el largo plazo. Se espera que ambas variables sean altas en un principio, pero, a media que pasa el tiempo, convergerán a valores de largo plazo. Adicionalmente, la volatilidad desvía el flujo de caja de la tendencia, tanto en sentido positivo como negativo.

Para ajustar los ingresos por riesgo se utiliza el modelo CAPM intertemporal de Merton (Schwartz & Moon, 2000). De esta manera, la ecuación diferencial que representa el proceso dinámico de los ingresos queda:

$$\frac{dR(t)}{R(t)} = [\mu(t) - \lambda] \cdot dt + \sigma(t) \cdot dz_1,$$

donde  $\lambda$  es el ajuste por riesgo asociado al proceso,  $\lambda = \lambda_1 \cdot \sigma(t)$  y  $\lambda_1$  es el precio del riesgo. El proceso ajustado por riesgo equivale a:

$$\frac{dR(t)}{R(t)} = [\mu(t) - \lambda_1 \cdot \sigma(t)] \cdot dt + \sigma(t) \cdot dz_1.$$

Para resolver el modelo por simulación, es necesario convertir la ecuación anterior en una de tiempo discreto. Para ello, la ecuación anterior puede escribirse de la siguiente forma:

$$dR(t) = [\mu(t) - \lambda_1 \cdot \sigma(t)] \cdot R(t) \cdot dt + \sigma(t) \cdot R(t) \cdot dz.$$

Aplicando el Lema de Itô (Hull, 2000) a  $G(R(t)) = \ln R(t)$  (obsérvese que  $G$  no depende explícitamente de  $t$ ) y teniendo en cuenta que  $\frac{\partial G}{\partial R(t)} = \frac{1}{R(t)}$  y que  $\frac{\partial^2 G}{\partial R(t)^2} = -\frac{1}{R(t)^2}$ , quedaría:

$$d \ln R(t) = \left[ (\mu(t) - \lambda_1 \cdot \sigma(t)) \cdot R(t) \cdot \frac{1}{R(t)} + \frac{\sigma(t)^2 \cdot R(t)^2}{2} \left( -\frac{1}{R(t)^2} \right) \right] \cdot dt + \sigma(t) \cdot R(t) \cdot \frac{1}{R(t)} \cdot dz,$$

de donde, simplificando y teniendo en cuenta que  $\Delta \ln R(t) = \ln(t + \Delta t) - \ln t$  y que  $dz$  sigue una distribución normal de media 0 y desviación típica  $\Delta t$ , podemos escribir:

$$R(t + \Delta t) = R(t) \cdot e^{\left( \mu(t) - \lambda_1 \cdot \sigma(t) - \frac{\sigma(t)^2}{2} \right) \cdot \Delta t + \sigma(t) \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot \varepsilon_1},$$

donde  $\varepsilon_1$  es una muestra aleatoria de una distribución normal con media cero y desviación estándar igual a uno.

Por otro lado, la tasa esperada de crecimiento del flujo de caja  $\mu(t)$  sigue una proceso de reversión a la media de largo plazo  $\bar{\mu}$ . El alto crecimiento de los flujos de caja converge estocásticamente a un nivel más bajo y sustentable para el sector.

$$d\mu(t) = \kappa \cdot (\bar{\mu} - \mu(t)) \cdot dt + \eta(t) \cdot dz_2,$$

donde  $\kappa$  es el coeficiente de reversión a la media de la tasa de crecimiento del flujo de caja, es decir, la tasa a la cual  $\mu(t)$  converge a la media  $\bar{\mu}$ ,  $\eta(t)$  es la volatilidad de la tasa de crecimiento del flujo de caja en el período  $t$  y  $\bar{\mu}$  es la tasa de crecimiento del flujo de caja de largo plazo. La componente estocástica  $dz_2$  es un proceso de Wiener (Venegas, 2008).

El modelo para la tasa de crecimiento del flujo de caja tiene dos componentes: una determinística, que representa la tendencia esperada, y otra estocástica,  $\eta(t) \cdot dz$ , que modela los cambios no esperados en la tasa de crecimiento del flujo de caja.

El coeficiente de reversión a la media,  $\kappa$ , influye en el tiempo que tarda la tasa de crecimiento en converger a su valor de largo plazo. A partir de la ecuación de un proceso de reversión a la media, se puede demostrar que el cociente  $\frac{\ln 2}{\kappa}$  se puede interpretar como la vida media de la desviación, es decir, en este plazo se espera que la diferencia entre la tasa de crecimiento actual y la de largo plazo disminuya a la mitad (Mickosch, 1999).

La versión discreta del proceso de  $\mu(t)$  viene dada por:

$$\mu(t + \Delta t) = e^{-\kappa \cdot \Delta t} \cdot \mu(t) + (1 - e^{-\kappa \cdot \Delta t}) \cdot m + \sqrt{\frac{1 - e^{-2 \cdot \kappa \cdot \Delta t}}{2\kappa}} \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon_2,$$

donde  $\varepsilon_2$  es una muestra aleatoria de una distribución normal con media cero y desviación estándar igual a uno.

La volatilidad del flujo de caja,  $\sigma(t)$ , satisface la ecuación:

$$d\sigma(t) = \kappa_1 \cdot (s - \sigma(t)) \cdot dt,$$

donde  $\kappa_1$  es el coeficiente de reversión a la media de la volatilidad del flujo de caja y  $s$  es la volatilidad de largo plazo.

El riesgo asociado a los ingresos disminuirá con el tiempo y, por lo tanto, la volatilidad. Para la volatilidad no se considera un término estocástico, es decir, no se incluye un término para posibles desviaciones no esperadas de la volatilidad.

Al integrar la ecuación diferencial para la volatilidad de los ingresos:

$$\frac{d\sigma(t)}{s - \sigma(t)} = \kappa_1 dt,$$

se obtiene la solución del proceso:

$$\sigma(t) = \sigma_0 e^{-\kappa_1 t} + s(1 - e^{-\kappa_1 t}).$$

La volatilidad de la tasa de crecimiento de los ingresos converge determinísticamente a cero, es decir, la tasa de crecimiento sigue un proceso de reversión a la media (coeficiente  $\kappa_2$ ) donde la volatilidad en el largo plazo es cero.



$$d\eta(t) = -\kappa_2 \cdot \eta(t) \cdot dt.$$

El modelo no incluye un término para los cambios no esperados de la volatilidad de la tasa de crecimiento. Al integrar la ecuación diferencial para la volatilidad de la tasa de crecimiento del flujo de caja, se obtiene la solución del proceso:

$$\eta(t) = \eta_0 e^{-\kappa_2 t}.$$

### 3.1 VALOR DE LA OPCIÓN DE CRECIMIENTO

El valor de la opción de crecimiento es igual al valor descontado del flujo de caja esperado. Está formado por dos componentes: el valor del flujo de caja hasta el periodo  $T$  y el valor terminal de la empresa después del periodo  $T$ ,  $VT$ , que se supone una perpetuidad constante del último flujo de caja en el periodo  $T$ :

$$V(0) = E_0[(R(T) + VT) \cdot e^{-r \cdot T}].$$

Este modelo tiene dos fuentes de incertidumbre: los cambios en el flujo de caja y la incertidumbre asociada a la tasa esperada de crecimiento del flujo de caja.

Así, el valor de la opción de crecimiento,  $V$ , es una función:

$$V \equiv V(R, \mu, L, t),$$

donde  $L$  son las pérdidas acumuladas de la empresa. Aplicando el Lema de Itô (Hull, 2000), se encuentra que la dinámica del valor de la opción está definida por:

$$\begin{aligned} dV &= V_R \cdot dR + V_\mu \cdot d\mu + V_L \cdot dL \\ \frac{1}{2} V_{RR} \cdot dR^2 &+ \frac{1}{2} V_{\mu\mu} \cdot d\mu^2 + V_{R\mu} \cdot dR \cdot d\mu. \end{aligned}$$

Para el desarrollo de cada término de la ecuación diferencial que resulta de aplicar el Lema de Itô, se consideran los siguientes supuestos:

$$dz_1 \cdot dz_2 = \rho_{1,2} \cdot dt,$$

$$dt \cdot dz_1 = 0,$$

$$dt \cdot dz_2 = 0.$$

Donde  $\rho_{1,2}$  es la correlación flujo de caja/tasa de crecimiento del flujo de caja.

Entonces:

$$\begin{aligned} V_R \cdot dR &= [V_R \cdot R(t) \cdot \mu(t)] \cdot dt + [V_R \cdot R(t) \cdot \sigma(t)] \cdot dz_1 \\ V_\mu \cdot d\mu &= [V_\mu \cdot \kappa \cdot (\bar{\mu} - \mu(t))] \cdot dt + [V_\mu \cdot \eta(t)] \cdot dz_2 \\ V_L \cdot dL &= [-V_L \cdot Y(t)] \cdot dt. \end{aligned}$$

El desarrollo de cada término de la ecuación diferencial que resulta de aplicar el Lema de Itô da lugar a:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} V_{RR} \cdot dR^2 &= \frac{1}{2} V_{RR} \cdot \sigma(t)^2 \cdot R(t)^2 \cdot dt \\ \frac{1}{2} V_{\mu\mu} \cdot d\mu^2 &= \frac{1}{2} V_{\mu\mu} \cdot \eta(t)^2 \cdot dt \\ V_{R\mu} \cdot dR \cdot d\mu &= V_{R\mu} \cdot R(t) \cdot \sigma(t) \cdot \eta(t) \cdot \rho_{1,2} \cdot dt. \end{aligned}$$

Reemplazando cada término en la ecuación original y dividiendo por  $V$ , se encuentra que:

$$\frac{dV}{V} = \mu_S \cdot dt + \frac{V_R}{V} \cdot \sigma(t) \cdot R(t) \cdot dz_1 + \frac{V_\mu}{V} \cdot \eta(t) \cdot dz_2,$$

donde el retorno esperado de la opción,  $\mu_S$ , está dado por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \mu_S &= \frac{1}{V} \cdot [V_R \cdot R(t) \cdot \mu(t) + V_\mu \cdot \kappa \cdot (\bar{\mu} - \mu(t)) - V_L \cdot Y(t)] + \\ &+ \frac{1}{V} \cdot \left[ \frac{1}{2} V_{RR} \cdot \sigma(t)^2 \cdot R(t)^2 + \frac{1}{2} V_{\mu\mu} \cdot \eta(t)^2 \right] + \frac{1}{V} \cdot [V_{R\mu} \cdot \sigma(t) \cdot \eta(t) \cdot R(t) \cdot \rho_{1,2}] \end{aligned}$$

Además, se puede determinar la volatilidad de la opción a partir de la suma de los términos estocásticos:

$$\sigma_V(t)^2 = \left( \frac{V_R}{V} \cdot \sigma(t)^2 \cdot R(t)^2 \cdot dz_1 + \frac{V_\mu}{V} \cdot \eta(t) \cdot dz_2 \right)^2,$$

de donde se obtiene:

$$\sigma_V^2 = \left( \frac{V_R}{V} \cdot \sigma \cdot R \right)^2 + \left( \frac{V_\mu}{V} \cdot \eta \right)^2 + 2 \cdot \frac{V_R \cdot V_\mu}{V^2} \cdot R \cdot \sigma \cdot \eta \cdot \rho_{1,2}.$$

Las derivadas parciales del valor de la opción con respecto al flujo de caja ( $V_R$ ) y al crecimiento del flujo de caja ( $V_\mu$ ), se obtienen por simulación. En este método, los valores iniciales de las variables (flujo de caja inicial y crecimiento del flujo de caja inicial) son perturbadas para obtener un nuevo valor de la opción  $V$ , con el cual se calcula el valor de las derivadas.

La volatilidad inicial del crecimiento del flujo de caja,  $\eta_0$ , es una de las variables más críticas y difíciles de calcular del modelo. Se usa la ecuación anterior y la volatilidad de la opción ( $\sigma_V$ ), variable observable, para determinar  $\eta_0$ . Las derivadas parciales se calculan a través de perturbaciones.

## 4. VALORACIÓN DE LA OPCIÓN DE CRECIMIENTO

Una institución de educación superior tiene opciones reales de crecimiento, como la opción de crecimiento geográfico, de crecimiento por utilización de nuevos canales de distribución, de crecimiento por utilización de nuevos formatos y de crecimiento por posibilidad de acceso a otros segmentos del mercado. La gestión adecuada de la institución implicará la consideración de las opciones reales que tiene la universidad, valorarlas y tomar decisiones para ejercer aquellas que contribuyan a aumentar el valor de la misma.

En este apartado se valora una de las opciones de crecimiento que posee una institución de educación superior. Más precisamente, se valora la opción de crecimiento a través de nuevos formatos, en particular, el formato de educación virtual. Otras opciones de crecimiento real, pueden ser el crecimiento por medio de nuevos núcleos o sedes geográficas distintas y el crecimiento por nuevos productos o programas educativos. En estos momentos, hay una fuerte limitación para estas dos últimas opciones de crecimiento debido al marco regulatorio legal actual de la educación superior en Venezuela.

### 4.1 LA UNIVERSIDAD DE CARACAS (UNICA)

La Universidad de Caracas (UNICA) está ubicada en la capital de Venezuela y es una institución universitaria de gestión privada, sin fines de lucro, dedicada especialmente a la enseñanza y a la investigación en ciencia, tecnología y humanidades. Inicia sus actividades en octubre de 1970, como producto del esfuerzo de planificación y promoción realizado por un grupo de académicos y empresarios liderados por el ilustre empresario venezolano Eugenio Mendoza. Unos meses antes se crea la Fundación Universidad de Caracas, con el propósito de apoyar la gestión de la Universidad, separando la actividad docente de factores que pudieran poner en peligro su permanencia en el tiempo.

La Universidad de Caracas tiene aproximadamente 5.000 estudiantes de pregrado distribuidos en 15 carreras de pregrado y 5 planes de doble titulación en las áreas de Ingeniería, Ciencias y Artes, Ciencias Económicas y Sociales y Estudios Jurídicos y Políticos. En postgrado hay un número aproximado de 1.400 estudiantes en 19 programas entre maestrías y especializaciones en el área de Gerencia, de reconocido prestigio en el mercado empresarial, con un núcleo de Postgrado en el este del país. El número total de graduados supera los 15.000<sup>1</sup>. También cuenta con el Centro de Desarrollo Ejecutivo (CENDE), que desarrolla actividades de educación continua y extensión y ofrece diversos cursos y servicios a las principales empresas del país en los sectores industrial, financiero y tecnológico, incluyendo convenios con organismos del Estado. La Universidad recientemente adoptó un sistema integrado de recursos informáticos (SAP) para la gestión administrativa y de soporte a los procesos de ingreso, control de estudio, administrativo-financiero y de capital humano.

En lo relativo al personal de la Universidad, actualmente hay 839 empleados en total, de los cuales 404 son personal administrativo y obrero, y 435 son profesores. De acuerdo con estas cifras, el tamaño de la Universidad es mucho menor que el promedio de las Universidades públicas y se encuentra en la media de las instituciones privadas de educación superior<sup>2</sup>.

La Universidad de Caracas, como institución sin fines de lucro, se mantiene gracias a las aportaciones de varios de sus grupos de interés. La mayor aportación es la que hacen los estudiantes mediante el pago de la matrícula. Otros grupos de interés, como los propios trabajadores, realizan una valiosa aportación con su dedicación y mejora permanente para lograr que la Universidad mantenga su calidad y prestigio. Por otra parte, la Fundación y otras personas y organizaciones desde los inicios de la Universidad han aportado recursos financieros para el desarrollo y consolidación de sus instalaciones. Esto ha permitido que, a pesar de la crisis económica del país en los últimos 10 años, la institución haya incrementado su prestigio,

---

<sup>1</sup> Resumen anual (año 2010). Fundación Universidad de Caracas.

<sup>2</sup> Datos obtenidos de la Dirección de Capital Humano.

conservando un número total de estudiantes del orden de 6.500 entre pregrado y postgrado.

Actualmente, el presupuesto de la Universidad de Caracas se financia casi exclusivamente por la matrícula que pagan los estudiantes, que está en torno a los 4.500 dólares anuales, la mayor de las universidades privadas en Venezuela, lo que se traduce en una demanda de estudiantes pertenecientes a las clases media y alta. Además de los ingresos corrientes de la Universidad, que cubren sus necesidades ordinarias, la Fundación obtiene fondos de la Zona Rental, un espacio dentro del Campus para financiar la infraestructura que requiere la Universidad para su crecimiento. Un aspecto relevante es que la Universidad no utiliza deuda para su financiación, aunque pudiera tener que utilizarla en el futuro en niveles bajos. La Fundación ha adquirido préstamos a corto plazo para obras de infraestructura soportados en la confianza que inspira la Universidad a las instituciones financieras.

La Universidad de Caracas es una empresa de servicio público, es una organización educativa, y tiene un tamaño mediano en el contexto del sector educativo privado venezolano. Dado su carácter de asociación civil sin fines de lucro, el objetivo financiero de maximizar el valor de la empresa carece de sentido, al menos en términos monetarios. Por otro lado, la estructura de gobierno de la institución y la ausencia de un propietario que pudiese legalmente beneficiarse de la venta total o parcial de sus acciones, implica que las decisiones financieras no están condicionadas por la rentabilidad de la empresa aunque su objetivo es la autogestión económica y la supervivencia en el tiempo (Ríos J., 2009).

El presupuesto de la Universidad<sup>1</sup> está estimado en unos 34 millones de dólares al cambio oficial (4,30 Bs./US\$). Los gastos se estiman en torno a 33,8 millones de dólares, lo que implica un presupuesto equilibrado; el saldo positivo en la ejecución del presupuesto se destina al bono de productividad que se paga al personal de la institución al finalizar el año académico. Los ingresos operativos se destinan en un 78% a la nómina y gastos de personal, quedando un 22% para atender a todas las demás necesidades de apoyo a actividades de fortalecimiento académico, inversión y mantenimiento en tecnología, capacitación y formación de personal administrativo, equipamiento, mantenimiento y servicios<sup>2</sup>.

## 4.2 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO

Para valorar la opción de crecimiento virtual, se usa una versión modificada del modelo de Schwartz & Moon (2001) descrito en el epígrafe anterior. En este caso, la variable estocástica que afecta a los ingresos es el número de estudiantes de cada periodo  $N(t)$  y el flujo de caja neto es  $R(t) = R_E \cdot N(t)$ , donde  $R_E$  es el flujo de caja neto por estudiante.

La dinámica de la función  $R(t)$  que representa el flujo de caja en el instante de tiempo  $t$  viene dada por las siguientes ecuaciones:

Flujo de caja:	$\frac{dR(t)}{R(t)} = [\mu(t) - \lambda_1 \cdot \sigma(t)] \cdot dt + \sigma(t) \cdot dz_1$
Tasa de crecimiento del flujo de caja:	$d\mu(t) = \kappa(m - \mu(t)) \cdot dt + \eta(t) \cdot dz_2$
Volatilidad del flujo de caja:	$d\sigma(t) = \kappa_1(s - \sigma(t)) \cdot dt$
Volatilidad tasa de crecimiento de FC:	$d\eta(t) = \kappa_2 \cdot \eta(t) \cdot dt$

La Tabla 1 presenta el resumen de los parámetros de la dinámica de  $R$  que son necesarios para resolver el modelo.

El valor de la tasa de crecimiento a largo plazo ( $m$ ), la volatilidad a largo plazo de la tasa de crecimiento ( $s$ ), los coeficientes de reversión a la media de la tasa de crecimiento ( $\kappa$ ) y de la volatilidad de la tasa de crecimiento ( $\kappa_1$ ), así como la velocidad de ajuste de la volatilidad de la tasa de crecimiento ( $\kappa_2$ ) y el precio del riesgo de la tasa de crecimiento ( $\lambda_1$ ) y del flujo de caja ( $\lambda_2$ ) se toman de los datos concurrentes de los trabajos de Lamothe & Aragón (2003), Ríos Valledépaz (2006), Schawrtz & Moon (2000,2001) y Sievers (2010).

Los valores del flujo de caja inicial ( $R_0$ ) y de la volatilidad inicial del flujo de caja ( $\sigma_0$ ) se toman de los resultados obtenidos en González & Pidal (2010) y Pidal & García (2008), donde se usa la simulación Monte Carlo para estimar la volatilidad del flujo de caja bajo la hipótesis del “Market Asset Disclaimer” (Copeland & Antikarov, 2003). Se considera que los cálculos del estudio económico señalado representan una buena estimación del flujo de caja del proyecto inicial de educación virtual.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el Vicerrectorado Administrativo.

<sup>2</sup> Datos suministrados por el Vicerrectorado Administrativo.

Para la estimación de los parámetros tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) y la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ), se usa el método propuesto en Copeland & Antikarov (2003, p. 259) sobre datos subjetivos, estimados por los directivos de finanzas de la Universidad (Tabla 1).

**Tabla 1:** Parámetros asociados a la dinámica del flujo de caja

Parámetros		
Variable	Notación	Valor
( $\mu$ ) - Tasa de crecimiento inicial de R	$\mu_0$	0,05
( $\sigma$ ) - Volatilidad Inicial de R	$\sigma_0$	0,15
( $\eta$ ) - Volatilidad Inicial de la tasa crecimiento $\mu$	$\eta_0$	0,03
( $\rho$ ) - Correlacion R- $\mu$	$\rho$	0
( $m$ ) - Tasa crecimiento a largo plazo de R	$m$	0,015
( $s$ ) - Volatilidad largo plazo de $\mu$	$s$	0,05
Coefficiente de reversión a la media de $m$	$\kappa$	0,07
Coefficiente de reversión a la media de $s$	$\kappa_1$	0,07
Velocidad ajuste de $\eta$	$\kappa_2$	0,07
Precio del riesgo de $\mu$	$\lambda_1$	0,03
Precio del riesgo de R	$\lambda_2$	0

El valor de la opción de crecimiento, que es igual al valor descontado del flujo de caja esperado, en el modelo está formado por dos componentes: el valor del flujo de caja hasta el período  $T$  y el valor terminal de la empresa después del período  $T$ , que se supone una perpetuidad constante del último flujo de caja en el período  $T$ . Es decir, el valor de la opción viene dado por:

$$V(0) = E_Q \left[ \{R(t) + VT\} e^{-rt} \right].$$

El modelo considera la existencia de correlación  $\rho$  entre el flujo de caja  $R$  y la tasa de crecimiento del flujo de caja  $\mu$  aunque, en este caso, se asume que esa correlación es cero.

La Tabla 2 presenta el resumen de los parámetros asociados al valor de la opción que son necesarios para resolver el modelo. El análisis usado para determinar el valor de los parámetros flujo de caja inicial ( $R_0$ ) e inversión inicial ( $I_0$ ) se basa en los estudios mencionados de González & Pidal (2010) y Pidal & García (2008).

Se supone que no hay pérdidas acumuladas, por lo que  $L_0$  es cero y, además, que la unidad de tiempo en la versión discreta es de 1 año y el horizonte temporal para la simulación es de 25 años (Tabla 2).

**Tabla 2:** Parámetros asociados al valor de la opción

Parámetros		
Variable	Notación	Valor
( $R$ ) - Flujo de Caja Inicial	$R_{M0}$	USD 181.440
Pérdidas acumuladas	$L_0$	0
Horizonte temporal (en años)	$T$	25
Incremento temporal versión discreta	$\Delta t$	1
Tasa libre de riesgo	$r$	0,035
Inversión Inicial (en US \$)	$I_0$	USD 1.000.000

### 4.3 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Para los cálculos relativos a la simulación Monte Carlo y los análisis de sensibilidad, se utiliza el programa MATLAB®<sup>1</sup>. Para la simulación se toma un horizonte temporal de 25 años y 10.000 ensayos (Anexo B). Se obtiene un valor para la opción de crecimiento de 19,18 MM de dólares con una desviación estándar  $ds=1,9549e+007$  y un intervalo de confianza de 95% [18,79 MM – 19,56MM]. A este valor se le resta la inversión inicial, de donde el valor  $V$  de la opción de crecimiento de la institución es de 18,18 MM de dólares, con un intervalo de confianza de [17,79 MM – 18,56MM] y una desviación estándar  $ds=1,9549e+007$ .

<sup>1</sup> MATrix LABoratory (laboratorio de matrices). Software matemático con lenguaje de programación propio.

#### 4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Debido a la incertidumbre en el valor de algunos parámetros, es imposible obtener un valor objetivo único. Por eso, se analiza la sensibilidad del valor de la opción a cada uno de los parámetros de manera individual y después se construyen matrices de sensibilidad del valor de la opción para distintas combinaciones de las variables.

**Tabla 3:** Sensibilidad del valor de la opción respecto a cada uno de los parámetros

Sensibilidad del Valor de la Opción					
Respecto a Flujo de Caja Inicial	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-10%	-5%	0%	5%	10%
Flujo de Caja Inicial (USD)	163.296	172.368	<b>181.440</b>	190.512	199.584
Valor Opción V (en MM de USD)	16,11	17,18	<b>18,18</b>	19,32	20,25
Variación de V	-11%	-6%	<b>0%</b>	6%	11%
Respecto a tasa de crecimiento inicial $\mu$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-80%	-40%	0%	60%	80%
( $\mu$ ) - Tasa de crecimiento inicial de R	0,01	0,03	<b>0,05</b>	0,08	0,09
Valor Opción V (en MM de USD)	11,92	14,32	<b>18,14</b>	25,28	27,95
Variación de V	-34%	-21%	<b>0%</b>	39%	54%
Respecto a volatilidad inicial $\sigma$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-13%	-7%	0%	7%	13%
( $\sigma$ ) - Volatilidad Inicial de R	0,13	0,14	<b>0,15</b>	0,16	0,17
Valor Opción V (en MM de USD)	18,26	18,20	<b>18,50</b>	18,32	18,48
Variación de V	-1%	-2%	<b>0%</b>	-1%	0%
Respecto a volatilidad inicial $\eta$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-67%	-33%	0%	67%	133%
( $\eta$ ) - Volatilidad Inicial de la tasa crecimiento m	0,01	0,02	<b>0,03</b>	0,05	0,07
Valor Opción V (en MM de USD)	14,22	15,58	<b>17,96</b>	32,49	71,72
Variación de V	-21%	-13%	<b>0%</b>	81%	299%
Respecto a Tasa crecimiento a largo plazo de R	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-67%	-33%	0%	33%	67%
( $m$ ) - Tasa crecimiento a largo plazo de R	0,005	0,010	<b>0,015</b>	0,020	0,025
Valor Opción V (en MM de USD)	16,23	17,18	<b>18,17</b>	19,41	20,53
Variación de V	-11%	-5%	<b>0%</b>	7%	13%
Respecto a Volatilidad largo plazo de m	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-40%	-20%	0%	20%	40%
( $s$ ) - Volatilidad largo plazo de m	0,03	0,04	<b>0,05</b>	0,06	0,07
Valor Opción V (en MM de USD)	18,52	18,13	<b>18,17</b>	18,27	18,35
Variación de V	2%	0%	<b>0%</b>	1%	1%
Respecto a coeficientes de reversión a la media y velocidad de ajuste con los mismos valores	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-29%	-14%	0%	14%	29%
( $\kappa$ ) Coeficientes de reversión a la media	0,05	0,06	<b>0,07</b>	0,08	0,09
Valor Opción V (en MM de USD)	23,84	20,86	<b>18,07</b>	16,66	15,55
Variación de V	32%	15%	<b>0%</b>	-8%	-14%
Respecto al Precio del riesgo de $\mu$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4
Variación	-67%	-33%	0%	33%	67%
( $\lambda_1$ ) Precio del riesgo	0,01	0,02	<b>0,03</b>	0,04	0,05
Valor Opción V (en MM de USD)	19,26	19,14	<b>18,17</b>	17,82	17,33
Variación de V	6%	5%	<b>0%</b>	-2%	-5%

En las Tablas 3 y 4 se pueden observar los resultados del análisis de sensibilidad. Se ejecutan simulaciones de 10.000 ensayos cada una, para cada variable:

- Flujo de caja inicial ( $R_0$ ).
- Volatilidad inicial del flujo de caja ( $\sigma_0$ ).
- Tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ).
- Volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ).
- Tasa de crecimiento a largo plazo ( $m$ ).
- Volatilidad a largo plazo de la tasa de crecimiento ( $s$ ).
- Coeficiente de reversión a la media de la tasa de crecimiento a largo plazo ( $\kappa$ ).
- Coeficiente de reversión a la media de la volatilidad de la tasa de crecimiento ( $\kappa_1$ ).
- Velocidad de ajuste de la volatilidad de la tasa de crecimiento ( $\kappa_2$ ).

Como se realiza simulación para cada variación de los parámetros, el valor  $V$  de la opción de crecimiento puede variar en cada simulación dentro del intervalo de confianza mencionado anteriormente.

De acuerdo con los valores obtenidos, el valor ( $V$ ) de la opción de crecimiento virtual es sensible al flujo de caja inicial ( $R_0$ ) con una elasticidad muy cercana a 1, de donde un cambio porcentual en el flujo de caja inicial ocasiona un cambio porcentual del mismo nivel en el valor de la opción de crecimiento  $V$ . También se observa poca sensibilidad del valor de la opción de crecimiento ( $V$ ) a la volatilidad inicial del flujo de caja ( $\sigma_0$ ) y a la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ), obteniendo variaciones muy pequeñas de  $V$  por efecto de variaciones en los parámetros iniciales de la volatilidad inicial del flujo de caja y de la tasa de crecimiento

inicial del flujo de caja. En el caso de la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ), se observa mayor sensibilidad a medida que los cambios porcentuales son hacia arriba; en efecto, una variación de hasta 133% (de 0,03 a 0,07) en la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento ocasiona un cambio de hasta 299% (en millones de 17,96 a 71,72) en V. Pequeñas variaciones de la tasa de crecimiento a largo plazo ( $s$ ) y de la volatilidad a largo plazo ( $m$ ) tienen bajo impacto en el valor de la opción. También se observa poca sensibilidad del valor de la opción respecto al precio del riesgo  $\lambda_1$  (Tabla 3).

El valor de la opción de crecimiento virtual V es sensible a las variaciones al mismo tiempo, hacia abajo, de los coeficientes de reversión a la media de  $m$  ( $\kappa$ ), del coeficiente de reversión a la media de  $s$  ( $\kappa_1$ ) y a la velocidad de ajuste de la volatilidad de la tasa de crecimiento ( $\kappa_2$ ); en este sentido, una disminución de las  $\kappa$  de -20 a -30% (de 0,07 a 0,05) ocasiona un aumento de 15-32% (en millones, de 18,07 a 23,84) en el valor de la opción V. Cuando se consideran estas variaciones por separado, resulta que la variable que tiene mayor impacto sobre el valor de la opción es el coeficiente de reversión a la media de la tasa de crecimiento a largo plazo ( $\kappa$ ); la sensibilidad aumenta en la medida que ( $\kappa$ ) disminuye (Tabla 4).

**Tabla 4:** Sensibilidad del valor de la opción respecto a los parámetros  $\kappa_s$

Sensibilidad del Valor de la Opción						
Respecto a ( $\kappa$ ) coeficiente de reversión a la media de $m$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4	
Variación	-29%	-14%	0%	14%	29%	
( $\kappa$ ) Coeficientes de reversión a la media de $m$	0,05	0,06	<b>0,07</b>	0,08	0,09	
Valor Opción V (en MM de USD)	22,35	20,10	<b>18,24</b>	17,00	16,05	
Variación de V	23%	10%	<b>0%</b>	-7%	-12%	
Respecto a ( $\kappa_1$ ) coeficiente de reversión a la media de $s$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4	
Variación	-29%	-14%	0%	14%	29%	
( $\kappa_1$ ) Coeficientes de reversión a la media de $s$	0,05	0,06	<b>0,07</b>	0,08	0,09	
Valor Opción V (en MM de USD)	18,22	18,29	<b>18,39</b>	18,25	18,42	
Variación de V	-1%	-1%	<b>0%</b>	-1%	0,2%	
Respecto a ( $\kappa_2$ ) velocidad de ajuste de $\eta$	Variación 1	Variación 2	Posición Actual	Variación 3	Variación 4	
Variación	-29%	-14%	0%	14%	29%	
( $\kappa_2$ ) Velocidad de ajuste de $\eta$	0,05	0,06	<b>0,07</b>	0,08	0,09	
Valor Opción V (en MM de USD)	19,69	18,93	<b>18,39</b>	17,73	17,43	
Variación de V	7%	3%	<b>0%</b>	-4%	-5%	

Debido a que algunas de las variables pueden variar de manera conjunta, se realizaron matrices de sensibilidad con respecto a varios pares de parámetros, para medir el impacto sobre el valor de la opción de crecimiento.

Para el análisis conjunto de la volatilidad a largo plazo ( $m$ ) y de la tasa de crecimiento a largo plazo ( $s$ ), se puede observar la Tabla 5.

**Tabla 5:** Matriz de sensibilidad crecimiento/volatilidad a largo plazo

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Crecimiento a largo plazo ( $m$ )	m/s	Volatilidad a largo plazo ( $s$ )				
		0,03	0,04	<b>0,05</b>	0,06	0,07
	0,005	<b>\$ 16,37</b>	<b>\$ 16,21</b>	<b>\$ 16,23</b>	<b>\$ 16,08</b>	<b>\$ 16,06</b>
	0,010	<b>\$ 17,50</b>	<b>\$ 17,13</b>	<b>\$ 17,18</b>	<b>\$ 17,53</b>	<b>\$ 17,04</b>
	<b>0,015</b>	<b>\$ 18,52</b>	<b>\$ 18,13</b>	<b>\$ 18,17</b>	<b>\$ 18,27</b>	<b>\$ 18,35</b>
	0,020	<b>\$ 20,05</b>	<b>\$ 19,41</b>	<b>\$ 19,41</b>	<b>\$ 19,06</b>	<b>\$ 19,43</b>
	0,025	<b>\$ 20,71</b>	<b>\$ 20,58</b>	<b>\$ 20,53</b>	<b>\$ 20,58</b>	<b>\$ 20,43</b>

En el Anexo A, se presentan las matrices de sensibilidad con respecto al resto de pares de parámetros. La sensibilidad del valor de la opción a la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) y, al mismo tiempo, a la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ) pueden analizarse a través de la Tabla 6. Análogamente, se pueden analizar de manera conjunta la sensibilidad de la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) y el precio del riesgo de esa tasa ( $\lambda_1$ ) (Tabla 7); la volatilidad inicial del flujo de caja ( $\sigma_0$ ) y la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) (Tabla 8); la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ) y su velocidad de ajuste ( $\kappa_2$ ) (Tabla 9); la tasa de crecimiento a largo plazo del flujo de caja ( $m$ ) y del coeficiente de reversión a la media ( $\kappa$ ) de la tasa a largo plazo  $m$  (Tabla 10). También, la volatilidad a largo plazo ( $s$ ) de la tasa de crecimiento del flujo de caja y del coeficiente de reversión a la media ( $\kappa_1$ ) de la volatilidad a largo plazo  $s$  (Tabla 11).

#### 4.5 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN

Considerando un intervalo de confianza del 95% para la opción de crecimiento, podemos estimar un intervalo de valor adicional para la Universidad UNICA entre 17,79 y 18,56 MM de dólares.

Por otro lado, los parámetros más sensibles para el valor de la opción de crecimiento virtual son la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ), la variable de mayor sensibilidad, seguida del coeficiente de reversión a la media de la tasa de crecimiento ( $\kappa$ ).

Con respecto al efecto combinado de pares de variables en el valor de la opción, se observa que la mayor sensibilidad se obtiene con la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) y la volatilidad inicial ( $\eta_0$ ) de la tasa de crecimiento del flujo de caja, seguida de la combinación de la volatilidad inicial ( $\eta_0$ ) de la tasa de crecimiento del flujo de caja y la velocidad de ajuste ( $\kappa_2$ ) de la volatilidad de la tasa de crecimiento. Aunque los parámetros correspondientes a los coeficientes de reversión a la media y la velocidad de ajuste se han tomado iguales, para efectos de la sensibilidad se han tratado de manera conjunta y por separado para determinar, de manera diferenciada, su impacto sobre el valor de la opción. Es importante señalar que la sensibilidad aumenta a medida que la estimación de parámetros como la tasa de crecimiento del flujo de caja y la volatilidad de la tasa de crecimiento es mayor. Ocurre lo mismo con parámetros como la tasa de crecimiento a largo plazo ( $m$ ) y la volatilidad a largo plazo de la tasa de crecimiento ( $s$ ). Aunque los cálculos mostrados en este trabajo no presentan mucho impacto con respecto a algunos de los parámetros, el efecto podría ser distinto de no haber tomado valores conservadores de las variables que, de acuerdo con el modelo de Schwartz y Moon, afectan a la opción de crecimiento.

#### 5. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta un modelo de valoración de una opción de crecimiento para una Institución de Educación Superior Privada. En el modelo propuesto, se usa una versión adaptada del modelo de Schwartz & Moon (2001) para valorar la opción de crecimiento a través de la extensión al formato de educación virtual. La variable estocástica que afecta a los ingresos es el número de estudiantes matriculados cada período,  $N(t)$ . El modelo propuesto tiene dos fuentes de incertidumbre, los cambios en el flujo de caja y la incertidumbre asociada a la tasa esperada de crecimiento del flujo de caja.

La implementación del modelo Schwartz y Moon para valorar la opción de crecimiento virtual puede ser adaptado a cualquier institución de educación superior.

La opción de crecimiento a través del formato de educación virtual es valiosa para la Universidad y le permite incorporar el valor de la flexibilidad.

Los parámetros más sensibles para el valor de la opción de crecimiento en modalidad virtual son la volatilidad inicial de la tasa de crecimiento del flujo de caja ( $\eta_0$ ), seguida del coeficiente de reversión a la media de la tasa de crecimiento ( $\kappa$ ).

El efecto conjunto de la tasa de crecimiento inicial del flujo de caja ( $\mu_0$ ) y la volatilidad inicial ( $\eta_0$ ) de la tasa de crecimiento del flujo de caja, seguido de la combinación de la volatilidad inicial ( $\eta_0$ ) de la tasa de crecimiento del flujo de caja y la velocidad de ajuste ( $\kappa_2$ ) de la volatilidad de la tasa de crecimiento son los pares de variables con mayor sensibilidad en el valor de la opción. Este efecto aumenta a medida que la estimación de parámetros como la tasa de crecimiento del flujo de caja y la volatilidad de la tasa de crecimiento es mayor.

#### REFERENCIAS

- ALBERTÍ, M. (2002): *Valoración de una Licencia de Taxi: Aplicación de un Modelo de Opciones Reales*. Tesina CEMFI .
- AMRAM, M., & KULATILAKA, N. (2000): *Opciones Reales: Evaluación de Inversiones en un mundo incierto*. Barcelona. Gestión 2000.
- AZOFRA, V., FUENTE, G., & FORTUNA, J. M. (2004): Las Opciones Reales en la Industria de Componentes del Automóvil: Una Aplicación a la Valoración de una Inversión Directa en el Exterior. *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas*, 18, 97-120.
- BARONE-ADESI, G., WHALEY, R. E. (1987): Efficient analytical approximation of American option value. *The Journal of Finance*, 42 (3), 301-320.
- BARRANQUAND, J., MARTINEAU, D. (1995): Numerical Valuation of High Dimensional Multivariate American Securities. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30, 383-405.
- BLACK, F., SCHOLES, M. (1973): The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81, 637-654.
- BOER, F. P. (2002): *The Real Options Solution: finding total value in a high-risk world*. New York. John Wiley & Sons.
- BORISON. (2003): Real Options Análisis: Where are the Emperors Clothes. *Real Options Conference*. Washington.
- BOYLE, P. (1977): Options: A Monte Carlo Approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 323-338.
- BOYLE, P. (1988): A Lattice Framework for Option Pricing with Two State Variables. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1-12.

BRENNAN, M. J., SCHWARTZ, E. S. (1977): Finite difference methods and jump processes arising in the pricing of contingent claims: A synthesis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (13), 462-474.

BRENNAN, M. J., SCHWARTZ, E. S. (1985): Evaluating natural resources investments. *Journal of Business*, 58 (2), 135-157.

BROADIE, M., GLASSERMAN, P. (1997): Monte Carlo Methods for pricing high dimensional American Options. *Working paper*, Columbia University.

BROADIE, M., GLASSERMAN, P. (1997): Pricing American-Style Securities using simulation. *Journal of Economics Dynamics and Control*, 21 (8-9), 1323-1352.

COPELAND, T., ANTIKAROV, V. (2003): *Real Options: a practitioner's guide*. New York. Texere Thomson.

CORTAZAR, G. (2001): Simulation and Numerical Methods in Real Options Valuation. Recuperado el 2 de marzo de 2011, de EFMA 2000 Athens: <http://ssrn.com/abstract=251653> or doi:10.2139/ssrn.251653

CORTAZAR, G., & SCHWARTZ, E. (1993): A compound option model of production and intermediate investment. *Journal of Business*, 66 (4), 517-540.

CORTAZAR, G., & SCHWARTZ, E. (1998): Monte Carlo Evaluation Model of an Undeveloped Oil Field. *Journal of Energy Finance & Development*, 3, 73-84.

COX, J. C., ROSS, S. A., & RUBINSTEIN, M. (1979): Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics* (7), 229-263.

DAMODARAN, A. (2001): *The Dark side of Valuation*. New Jersey. Prentice Hall.

DAMODARAN, A. (2006): *Damodaran on Valuation*. New Jersey, J. Wiley & Sons.

DIXIT, A. K., PINDYCK, R. S. (1993): *Investment under Uncertainty*. New Jersey. Princeton University Press.

FERNANDEZ, P. (2008): Métodos de Valoración de Empresas. Recuperado el 30 de Agosto de 2010, de ssrn: <http://ssrn.com/abstract=1267987>

GALINDO, A. (2005): Fundamentos de Valoración de Empresas. Recuperado el 14 de enero de 2011, de eumed.net: <http://www.eumed.net/libros/2005/agl/agl.pdf>

GARCIA R., F. A., & ROMERO R., R. E. (2009): Caracterización y análisis de modelos de evaluación. *Revista Ingeniería Industrial* (1), 35-50.

GESKE, R., JOHNSON, H. (1984): The American put options valued analytically. *The Journal of Finance*, 39 (5), 1511-1524.

GONZALEZ C., B y PIDAL G., M. J. (2010): Valoración de opciones asociadas a una especialización virtual en informática educativa. *Tesis de Maestría. Documento interno*. Universidad de Caracas

HULL, J. C. (2000). *Options, Futures, & Other Derivatives* (4ta. ed.). New Jersey. Prentice Hall.

LAMOTHE, P., & ARAGÓN, R. (2003): *Valoración de Empresas de Internet. El Caso Español*. Universidad Autónoma de Madrid.

LANDER, D., PINCHES, G. (1998): Challenges to the practical implementation of modeling and valuing real options. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 38, 537-567.

LEÓN, A., & PIÑEIRO, D. (2004): *Valuation of a biotech company: A real options approach*. Working paper CEMFI.

LONGSTAFF, F., SCHWARTZ, E. (2001): Valuing American Options by Simulation: A Simple Least-Squares Approach. *Review of Financial Studies*, 14, 113-47.

LÓPEZ LUBIÁN, F. J. (2003): Opciones Reales y Decisiones Estratégicas. *Revista de Empresa. Instituto Empresa* (4), 82-96.

MAJD, S., & PINDYCK, R. (1987): Time to Build, Option Value, and Investment Decisions. *Journal of Financial Economics* (18), 7-27.

MASCAREÑAS, J., LAMOTHE, P., LÓPEZ LUBIÁN, F. J., & DE LUNA, W. (2004): *Opciones reales y valoración de activos*. Madrid. Prentice-Hall.

MCDONALD, R., & SIEGEL, D. (1885): Investment and the valuation of firms when there is an option to shut down. *International Economic Review*, 26 (2), 331-349.

MIKOSCH, T. (1999): Elementary stochastic calculus with finance in view. *Advanced Series on Statistical Science & Applied Probability*, World Scientific Publishing Co .

MUN, J. (2002): *Real Options Analysis: tools and techniques for valuing strategic investments and decisions*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

NEWTON, D.P., PEARSON, A.W. (1994): Application of option pricing theory to R&D, *R&D Management*, 24(1), 83-89

PIDAL G., M. J. y GARCIA, M. G. (2008): *Estudio económico financiero de una especialización virtual en informática educativa*. Documento interno. Universidad de Caracas.

RAYMAR, S., ZWECHER, M. (1997): Monte Carlo Estimation of American Call Options on the Maximum of Several Stocks. *Journal of Derivatives*, 5 (1), 7-23.

RÍOS VALLEDEPAZ, J. (2006): Un modelo de valoración de empresas tecnológicas con tasa de interés estocásticas. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 6 (2), 27-49.

RÍOS VALLEDEPAZ, J. (2009): *El valor de las opciones de arrendamiento de Empresas. Una propuesta en el contexto de las nuevas formas de propiedad en Venezuela*. Tesis doctoral, Universidad de Almería, Caracas.



- ROJO R., A. A. (2007): *Valoración de Empresas y Gestión Basada en Valor*. Madrid. Thomson Editores.
- SCHWARTZ, E. S. (2004): Patents and R&D as Real Options. *Economics Notes*, 33 (1), 23-54.
- SCHWARTZ, E. S., MOON, M. (2000): Rational Pricing of Internet Companies. *Financial Analysts Journal*, 56 (3), 62-75.
- SCHWARTZ, E. S., MOON, M. (2001): Rational Pricing of Internet Companies Revisited. *The Financial Review*, 36, 7-26.
- SIEVERS, S. (2010): Valuing high technology growth firms: An implementation of the Schwartz-Moon model. SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1630455>.
- SUÁREZ SUÁREZ, A. S. (2003): *Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa*. Madrid. Ediciones Pirámide.
- TRIGEORGIS, L. (1991): A Log-Transformed Binomial Numerical Analysis Method for Valuing Complex Multi-Option Investments. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 309-326.
- TRIGEORGIS, L. (1996): *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge. The MIT Press.
- TRIGEORGIS, L., CHARITOU, A. (2000): Option-based bankruptcy prediction. Recuperado el 20 de enero de 2011, de Social Science Research Network Electronic Paper Collection: [http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract\\_id=248709](http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id=248709)
- TRIGEORGIS, L., MASON, P. (1987): Valuing Managerial Flexibility. *Midland Corporate Finance Journal*, 5 (1), 14-21.
- UAUY V., R. (2001): *Técnicas avanzadas para valorizar empresas de alto riesgo: implementación de un modelo de opciones reales para el caso de internet*. Santiago de Chile: Memoria para optar al título de ICI con Diploma en Ingeniería Química, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- VALLS MARTÍNEZ, M. C. (2001): Métodos clásicos de valoración de empresas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 7 (3), 49-66.
- VENEGAS M., F. (2008): *Riesgos financieros y económicos. Productos derivado y decisiones económicas* (4da. ed.). Mexico D.F.: Cengage Learning Editores.
- WESTON, F. J., & COPELAND, T. E. (1995): *Finanzas en Administración*. México, D.F. McGraw-Hill

## ANEXOS

### ANEXO A: MATRICES DE SENSIBILIDAD.

**Tabla 6:** Matriz de sensibilidad crecimiento/volatilidad del crecimiento

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Volatilidad Inicial de la tasa crecimiento ( $\eta_0$ )	$\eta_0/\mu_0$	Tasa de crecimiento inicial del FC ( $\mu_0$ )				
		0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	0,01	\$ 26,51	\$ 28,23	\$ 30,94	\$ 35,21	\$ 39,52
	0,02	\$ 19,59	\$ 21,69	\$ 23,13	\$ 26,42	\$ 29,29
	0,03	\$ 15,72	\$ 17,50	\$ 18,35	\$ 21,36	\$ 23,76
	0,04	\$ 13,31	\$ 15,10	\$ 16,58	\$ 18,54	\$ 20,19
	0,05	\$ 12,45	\$ 13,65	\$ 15,28	\$ 17,00	\$ 18,75

**Tabla 7:** Matriz de sensibilidad crecimiento inicial/precio del riesgo

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Precio del riesgo de $\mu$ ( $\lambda_1$ )	$\lambda_1/\mu_0$	Tasa de crecimiento inicial del FC ( $\mu_0$ )				
		0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	0,01	\$ 15,25	\$ 16,93	\$ 19,26	\$ 21,10	\$ 24,20
	0,02	\$ 14,99	\$ 16,68	\$ 19,14	\$ 20,87	\$ 23,11
	0,03	\$ 14,57	\$ 16,24	\$ 18,17	\$ 20,40	\$ 22,06
	0,04	\$ 14,29	\$ 16,05	\$ 17,82	\$ 20,03	\$ 22,14
	0,05	\$ 14,34	\$ 15,64	\$ 17,33	\$ 19,72	\$ 22,01

**Tabla 8:** Matriz de sensibilidad Crecimiento/Volatilidad iniciales

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Volatilidad Inicial del Flujo de caja ( $\sigma_0$ )	$\sigma_0/\mu_0$	Tasa de crecimiento inicial del FC ( $\mu_0$ )				
		0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	0,13	\$ 14,52	\$ 16,49	\$ 18,61	\$ 20,59	\$ 22,79
	0,14	\$ 14,75	\$ 16,27	\$ 18,49	\$ 20,19	\$ 22,83
	0,15	\$ 14,78	\$ 16,44	\$ 18,24	\$ 20,39	\$ 22,63
	0,17	\$ 14,80	\$ 16,05	\$ 18,20	\$ 20,31	\$ 22,62
	0,19	\$ 14,51	\$ 16,16	\$ 18,20	\$ 20,23	\$ 23,17

**Tabla 9:** Matriz de sensibilidad velocidad de ajuste/volatilidad Inicial

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Volatilidad Inicial de la tasa crecimiento ( $\eta_0$ )	$\eta_0/\kappa_2$	Velocidad de ajuste de $\eta$ ( $\kappa_2$ )				
		0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	0,01	\$ 14,36	\$ 14,10	\$ 14,29	\$ 14,22	\$ 14,33
	0,02	\$ 16,09	\$ 16,07	\$ 15,57	\$ 15,45	\$ 15,32
	0,03	\$ 19,69	\$ 18,93	\$ 18,39	\$ 17,73	\$ 17,43
	0,04	\$ 25,12	\$ 24,34	\$ 22,95	\$ 21,51	\$ 20,58
	0,05	\$ 35,80	\$ 32,34	\$ 29,06	\$ 29,04	\$ 26,28

**Tabla 10:** Matriz de sensibilidad coeficiente de Reversión a la media/crecimiento a largo plazo.

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Crecimiento a largo plazo (m)	m/κ	Coeficiente de reversión a la media de m (κ)				
		0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	0,005	\$ 19,85	\$ 17,87	\$ 16,09	\$ 14,90	\$ 14,25
	0,010	\$ 21,08	\$ 18,56	\$ 17,19	\$ 15,93	\$ 14,91
	0,015	\$ 22,35	\$ 20,10	\$ 18,24	\$ 17,00	\$ 16,05
	0,020	\$ 23,18	\$ 20,81	\$ 19,51	\$ 17,91	\$ 17,08
	0,025	\$ 23,93	\$ 22,31	\$ 20,82	\$ 19,62	\$ 18,36

**Tabla 11:** Matriz de sensibilidad coeficiente de reversión/volatilidad a largo plazo.

Matriz de Sensibilidad del Valor de la Opción (en MM)						
Volatilidad a largo plazo (s)	s/κ <sub>1</sub>	Coeficiente de reversión a la media de s (κ <sub>1</sub> )				
		0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	0,03	\$ 18,09	\$ 17,89	\$ 18,48	\$ 18,72	\$ 18,97
	0,04	\$ 18,16	\$ 18,59	\$ 18,29	\$ 18,43	\$ 18,61
	0,05	\$ 18,22	\$ 18,29	\$ 18,39	\$ 18,25	\$ 18,42
	0,06	\$ 17,83	\$ 18,17	\$ 18,30	\$ 18,11	\$ 18,04
	0,07	\$ 17,97	\$ 17,96	\$ 17,70	\$ 18,47	\$ 18,22

## ANEXO C: SIMULACIÓN OPCIÓN CRECIMIENTO

```

Va=0;Wa=0;
    for j=1:10000
        k=0.07; k1=0.07; k2=0.07;ho=0.03;so=0.15;s=0.05;mt=0.05;m=0.015; Rt=181440;l=0.03; Tc=0;r=0.035;Vt=0;
        for t=1:25
            ht= ho*exp(-t*k2);mt= exp(-k)*mt+(1-exp(-k))*m+((1-exp(-k^2))/(k^2))^0.5*ht*randn(1);
            st=so*exp(-k1*t)+s*(1-exp(-k1*t)); Rt=Rt*exp(mt-l*st-st^2/2+st*randn(1));
            Ft=Rt*(1-Tc)*exp(-r*t); Vt=Vt+Ft;
        end
        VT = Rt*(1-Tc)/r;Vo= Vt+VT; Va= Va+Vo; Vm = Va/j;W = Vo^2; Wa= Wa+W; var = (Wa-j*Vm^2)/j;
        ds =sqrt(var);plot(j,Vm,'b*')
    hold on
    grid on
end
Vm
ds
IC = [Vm-1.96*ds/sqrt(j) Vm+1.96*ds/sqrt(j)]

```

### RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN:

VM=VALOR PROMEDIO (10.000 ENSAYOS) ds=DESVIACION ESTANDAR

VM= 1.9181e+007 ds= 1.9549e+007

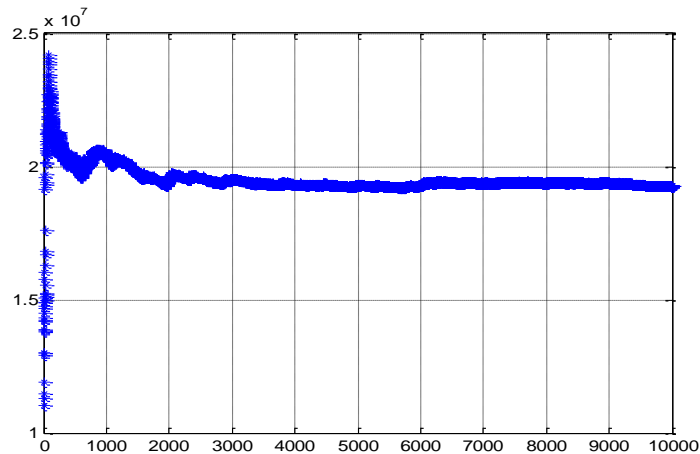
IC= INTERVALO DE CONFIANZA

IC =[1.8798e+007, 1.9564e+007

**VM=VALOR PROMEDIO (10.000 ENSAYOS)**

**ds=DESVIACION ESTANDAR**

**VM= 1.9181e+007 ds= 1.9549e+007**



# IDONEIDAD DE LOS PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN INDUSTRIAL Y TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AUXILIAR DEL AUTOMÓVIL

VICTORIA MUERZA MARÍN<sup>1</sup>

EMILIO LARRODÉ PELLICER<sup>1</sup>

JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Competitividad y Diversificación Industrial y Tecnológica  
Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza  
C/ María de Luna, 3 50018 Zaragoza, España  
[vmuerza@unizar.es](mailto:vmuerza@unizar.es), [elarrode@unizar.es](mailto:elarrode@unizar.es)  
Teléfono: 976 76 18 88

<sup>2</sup>Grupo de Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ)  
Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2 50005 Zaragoza, España  
[moreno@unizar.es](mailto:moreno@unizar.es)  
Teléfono: 976 76 18 14

## Resumen

La diversificación es una estrategia de gran utilidad en entornos competitivos y periodos de crisis económica ya que favorece la subsistencia de la empresa en el medio y largo plazo, reduciendo el impacto que supondría el desplome de alguna de sus actividades económicas y, con ello, el riesgo global de la empresa a largo plazo.

El sector auxiliar del automóvil reúne una serie de características (alta dependencia de la evolución de la industria principal, elevada capacidad tecnológica, innovadora y competitiva y posibilidad de desarrollo hacia otros sectores), que hacen apropiado su participación en procesos de diversificación. Sin embargo, si descendemos a nivel individual, se puede afirmar que no todas las empresas están preparadas para llevar a cabo este tipo de procesos. Es por ello que nos encontramos ante una disyuntiva, la necesidad de emprender una estrategia que asegure la supervivencia y competitividad de la empresa en el tiempo, versus la idoneidad de que la estrategia apropiada sea un proceso de diversificación.

Este artículo presenta un marco metodológico para analizar la idoneidad de los procesos de diversificación estructurado en tres fases: (i) Evaluación de idoneidad de diversificación, (ii) Selección de la estrategia de diversificación industrial y tecnológica y (iii) Implementación. Aunque el objetivo global de la metodología es la identificación, selección e implementación de la mejor estrategia de diversificación, a continuación nos vamos a centrar principalmente en la primera etapa de la segunda fase: confirmación de la idoneidad de la diversificación. En este sentido, se va a presentar un procedimiento sistemático que permita confirmar la información aportada por la empresa en la primera fase y extraer la información necesaria para construir los árboles tecnológicos empleados en la segunda fase.

**Palabras clave:** Diversificación Industrial y Tecnológica, Planificación estratégica, Multicriterio, AHP, Industria Auxiliar del Automóvil.

**Área Temática:** Economía y Empresa. Economía financiera y Monetaria.

# SUITABILITY OF TECHNOLOGICAL AND INDUSTRIAL DIVERSIFICATION PROCESSES IN THE AUTOMOTIVE AUXILIARY SECTOR

VICTORIA MUERZA MARÍN<sup>1</sup>

EMILIO LARRODÉ PELLICER<sup>1</sup>

JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Competitividad y Diversificación Industrial y Tecnológica  
Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza  
C/ María de Luna, 3 50018 Zaragoza, España  
[vmuerza@unizar.es](mailto:vmuerza@unizar.es), [elarrode@unizar.es](mailto:elarrode@unizar.es)  
Telefono: 976 76 18 88

<sup>2</sup>Grupo de Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ)  
Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2 50005 Zaragoza, España  
[moreno@unizar.es](mailto:moreno@unizar.es)  
Telefono: 976 76 18 14

## Abstract

Diversification is a useful strategy in competitive environments and periods of economic crisis as it favors the survival of the company in the medium to long term by reducing the impact of a possible collapse of some of their economic activities and thus the overall long-term risk of the company.

The automotive auxiliary industry gathers a series of characteristics (a high dependence on the evolution of the main industry; significant technological, innovation and competitive capacity; and the possibility of transferring innovations to other industrial sectors), making appropriate its participation in diversification processes. However, at the individual level, it can be said that not all companies are ready to carry out this kind of processes. That is why we are faced with a dilemma, the need to undertake a strategy to ensure the survival and competitiveness of the company over time, versus the suitability of a process of diversification as the most appropriate.

This paper presents a methodological framework to analyze the suitability of diversification processes, which is structured in three phases: (i) Evaluation of diversification suitability, (ii) Selection of the industrial and technological diversification strategy, and (iii) implementation. Although the overall objective of the methodology is the identification, selection and implementation of the best diversification strategy, below we will mainly focus on the first stage of the second phase: the confirmation of the diversification suitability. In this sense, it is presented a systematic procedure in order to confirm the information provided by the company in the first phase and to extract the information needed to build the technological trees used in the second phase.

**Key Words:** Industrial and Technological Diversification, Strategic Planning, Multicriteria, AHP, Automotive Auxiliary Industry.

**Thematic Area:** Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de crisis económica que se está sufriendo a nivel global y de gran competitividad en los mercados, las empresas que no han sabido desarrollar una estrategia para mantener su posición en el mercado se ven gravemente amenazadas. En este entorno, la diversificación se revela como una estrategia útil por reducir el riesgo de desaparecer las empresas en el medio y largo plazo derivado de la existencia de diferentes líneas de actividad, que “amortiguarán” el impacto que supondría el desplome de alguna de ellas.

Las razones esgrimidas por diferentes autores para justificar un proceso de diversificación son variadas, tanto en origen como en propósito. Así, de acuerdo con Montgomery (1994), estas razones dependen de la teoría adoptada para el análisis. De esta forma, la *teoría de la agencia* explica la diversificación promovida por la gerencia, mientras que el punto de vista *de poder del mercado* es coherente con la maximización de beneficio. El enfoque basado en los *recursos* sugiere que el incentivo para la diversificación puede ser inicialmente interno y surgir de la existencia de recursos inactivos o del entorno empresarial debido al aprovechamiento de una oportunidad de negocio (Teece, 1980), beneficiándose de las economías de alcance en los recursos valiosos, raros e inimitables (Miller, 2004). El enfoque de las *opciones reales* postula que la simultánea participación de la empresa en diferentes negocios amplía el abanico de oportunidades de crecimiento y multiplica la flexibilidad de la firma (De Andrés y De La Fuente, 2004).

Otras razones son la necesidad de *mejorar la calidad del producto* (García-Vega, 2006), *estabilizar la rentabilidad* y *aumentar las ventas* (Wan, 1998). En estos casos, las empresas probablemente diversificarán en aquellas áreas de negocio donde sus recursos tecnológicos tienen una aplicabilidad más amplia (Silverman, 1999). Además, algunas empresas en sectores con una I+D intensiva pueden perseguir la diversificación porque dominan la industria, mientras que otros buscan nuevos mercados debido a que sus esfuerzos en la industria actual han fracasado (Miller, 2004).

Rodríguez-Duarte y Fernández-Menéndez (2009) demuestran de forma empírica que en la decisión de diversificación tienen mayor importancia aspectos como la necesidad de explotar ciertos activos intangibles, por ejemplo los tecnológicos, frente a motivaciones tales como la mejora de las ventas o el beneficio, lo que contradice la afirmación de Reed y Luffman (1986). Estos autores consideran que la decisión de diversificar es generada siempre por los beneficios ofrecidos por situarse en nuevos productos-mercados.

Para Ramanujan y Varadajan (1989) los factores desencadenantes de esta decisión pueden estar en: (i) El entorno general de la empresa como consecuencia de presiones legales, políticas, económicas, tecnológicas y sociales entre otras; (ii) El entorno específico debido a las características estructurales de la industria y las fuerzas competitivas básicas; (iii) Las características propias de la empresa que diversifica y (iv) El rendimiento empresarial como resultado de una baja rentabilidad en el negocio básico.

Canals (1991) recoge algunas razones que intervienen en la decisión de diversificación, dividiéndolas en dos categorías. Por un lado, aquellas que afectan a la *diversificación relacionada*, en la que dos unidades de negocio tienen actividades más o menos comunes en sus respectivas cadenas de valor, compartiendo recursos y por tanto permitiéndoles la reducción de costes; y por otro la *diversificación no relacionada*, de acuerdo a la definición propuesta por Rumelt (1974) donde las relaciones entre los diferentes negocios de una empresa no existen o son insignificantes. A su vez, Grant (2004) argumenta que las estrategias de diversificación suelen estar impulsadas por tres objetivos principales: crecimiento, reducción de riesgos y rentabilidad.

La cátedra de Competitividad y Diversificación Industrial y Tecnológica de la Universidad de Zaragoza, en su labor investigadora impulsada por el objetivo de favorecer la evolución tecnológica y productiva del valle medio del Ebro se encuentra trabajando en el desarrollo de una metodología para el desarrollo de procesos de diversificación tecnológica (Larrode y otros, 2012; Moreno-Jiménez, y otros, 2012; Muerza y otros, 2013), que en la actualidad consta de tres fases: (i) la *evaluación de la idoneidad de diversificación*, que incluye la formulación del problema y la selección de aquellas empresas que tienen potencial para llevar a cabo un proceso de diversificación mediante la utilización de técnicas multicriterio, (ii) el *proceso de selección de la estrategia de diversificación*, donde se confirma la idoneidad de que la empresa lleve a cabo este proceso, se construye el árbol tecnológico de la empresa como base para la selección de la estrategia tecnológica (que puede hacerse desde un punto de vista top-down o bottom-up) y la extracción de conocimiento y finalmente (iii) la *implementación de la estrategia de diversificación*, que consiste en el diseño de la estrategia de negocio y el proceso de implementación de la alternativa tecnológica más apropiada (producto o cartera de productos); aquella que sea la más efectiva, eficaz y eficiente (Moreno-Jiménez y otros, 1999) para implementar la estrategia de diversificación.

Aunque el objetivo es que la metodología diseñada pueda ser aplicada a los diferentes sectores económicos: manufactura, servicios y extractivo y energía, su validación se está llevando a cabo en el sector auxiliar del automóvil. Este sector es idóneo para llevar a cabo un estudio de diversificación debido a las características que reúnen sus empresas (Larrode y otros, 2012): (1) Alta dependencia de la evolución de la industria principal, la cual tiene un elevado riesgo de deslocalización; (2) Capacidad tecnológica, innovadora y competitiva; (3) Capacidad de ofertar soluciones de fabricación a medida; (4) Posibilidad de transferir las innovaciones a otros sectores industriales.

Este trabajo se va a centrar en la segunda etapa de la metodología presentada, en particular en la confirmación de idoneidad de diversificación y el proceso de comunicación entre las partes implicadas.

## **2. MARCO TEÓRICO DEL PROCESO DE DIVERSIFICACIÓN INDUSTRIAL Y TECNOLÓGICA**

### **2.1. CONCEPTO DE DIVERSIFICACIÓN**

La estrategia de diversificación ha sido ampliamente estudiada desde diferentes perspectivas, y quizás este es el motivo por el que aún en la actualidad no existe un acuerdo claro sobre la forma de conceptualizar, definir y medir esta estrategia de negocio (Rumelt, 1974; Varadajan, 1986; Ramanujan y Varadajan, 1989; Tan y otros, 2007).

Una de las definiciones más comúnmente aceptada es la propuesta por Ansoff en su matriz producto-mercado (Ansoff, 1957;1965;1976) donde describe las opciones de crecimiento de una empresa (aumento de las ventas) en términos de productos y mercados. De acuerdo a esta definición, la diversificación ocurre cuando una empresa produce nuevos productos para nuevos mercados.

Algunos autores consideran que la diversificación es un medio por el que una empresa se expande hacia otros mercados a partir de su negocio principal (Aaker, 1980; Andrews, 1980; Berry, 1975; Chandler, 1962; Gluck, 1985). Similarmente, Gort (1962) utiliza el término "heterogeneidad del output" para explicar la diversificación en función del número de mercados vinculados con la producción de una empresa. En este sentido, Rumelt (1974) considera la diversificación como la entrada en nuevas actividades de mercado-producto que requieren o implican un apreciable incremento en la posible competencia directiva dentro de la empresa. Pitts y Hopkins (1982) introducen el término diversidad, considerando que una empresa está diversificada si opera simultáneamente en diferentes negocios.

Para Ramanujan y Varadajan (1989) la diversificación puede definirse como "la entrada de una empresa o unidad de negocio en nuevas líneas de actividad, por medio de un proceso de desarrollo de negocios interno o adquisición, lo que implica cambios en su estructura administrativa, sistemas y otros procesos directivos". De manera similar Suárez (1993) considera en su definición las decisiones encaminadas a ampliar y/o hacer más diverso el ámbito de actuación de la empresa. Para Granstrand (1998) la diversificación es una característica importante en la evolución de las empresas, definiéndola como "el proceso y el estado de expansión de la empresa en una amplia variedad de actividades". Es decir, el concepto de diversificación se refiere a una decisión de carácter estratégico sobre el campo de actividad de la empresa (Huerta y Navas (2006). Estos autores consideran que una empresa esta diversificada si participa simultáneamente en más de una industria, influyendo en el campo de actividad de la empresa y por ende, en su estrategia corporativa o global.

Otros autores adaptan y completan la definición de diversificación propuesta por Ansoff. De esta forma, Durán (1977) y Bueno y otros (2002) consideran la diversificación como el crecimiento de la empresa en dos dimensiones, por una parte el número de relaciones industrias-mercados y por otra las líneas de productos-mercados, diferenciando así entre diversificación industrial o de productos y diversificación geográfica o de mercados. Por otro lado, Booz y otros (1982) definen este término como la estrategia seguida por medio de la inversión en nuevos productos o servicios, nuevos segmentos de clientes o nuevos mercados geográficos, considerando de esta forma la expansión geográfica como una estrategia de diversificación.



Similarmente, Tan y otros (2007) aducen que una empresa puede diversificarse por medio del desarrollo de sus productos, entrando en negocios relacionados o no con los actuales y/o a través de la búsqueda de mercados internacionales.

Por su parte, Granstrand y otros (1997) indican tres causas que inducen a las empresas a diversificar su base tecnológica<sup>1</sup>: (i) Necesidad de coordinar los distintos aspectos de la empresa. Cuando la empresa tiene externalizada parte de su producción (outsourcing), necesita tener la capacidad de integrar los distintos componentes que son suministrados externamente. Además, para la coordinación de las distintas estrategias empresariales se hace necesario que la empresa tenga control sobre una amplia gama de capacidades productivas y técnicas; (ii) La posibilidad de introducir nuevas tecnologías en los productos. Las empresas más diversificadas pueden beneficiarse más de sus propias actividades investigadoras. (iii) La posibilidad de introducirse en nuevos mercados. Las empresas al crecer amplían su base tecnológica. Una posible consecuencia para la empresa es que al ampliar la gama de proyectos tecnológicos se generen incentivos adicionales para invertir en actividades de investigación y desarrollo (I+D) y para innovar.

Por otro lado, es importante señalar que las empresas diversificadas tecnológicamente pueden obtener ciertas ventajas en mercados competitivos. Algunas de estas ventajas se recogen en García-Vega (2006) y consisten en: (i) la fertilización cruzada que puede darse entre tecnologías diferentes, aunque relacionadas (Granstrand, 1998; Suzuki y Kodama, 2004); (ii) la diversificación tecnológica puede prevenir el efecto negativo de bloqueo de una tecnología en particular y sustentar la renovación y evolución de negocios de la empresa y (iii) en situaciones de cambio tecnológico y alta competencia (especialmente en mercados altamente innovadores), las empresas diversificadas tecnológicamente pueden invertir más en I+D ya que la diversificación de su portfolio de investigación tiende a reducir los riesgos inherentes en los proyectos de I+D.

Larrodé y otros (2012) define la diversificación tecnológica como la búsqueda de nuevos productos y mercados basados en la explotación del potencial tecnológico de la empresa por medio de la identificación de sus tecnologías clave, ventajas competitivas y oportunidades potenciales, y diseña y desarrolla un marco metodológico global para el proceso de diversificación tecnológica. En este contexto, Moreno-Jiménez y otros (2012) y Muerza y otros (2013) aplican un procedimiento multicriterio y su correspondiente herramienta de toma de decisiones (DSS) para la selección del mejor producto en un proceso de diversificación tecnológica relacionada. Siguiendo los trabajos previos desarrollados, este artículo se centra en la segunda etapa de la metodología, en particular en la confirmación de idoneidad de diversificación y el proceso de comunicación entre las partes implicadas.

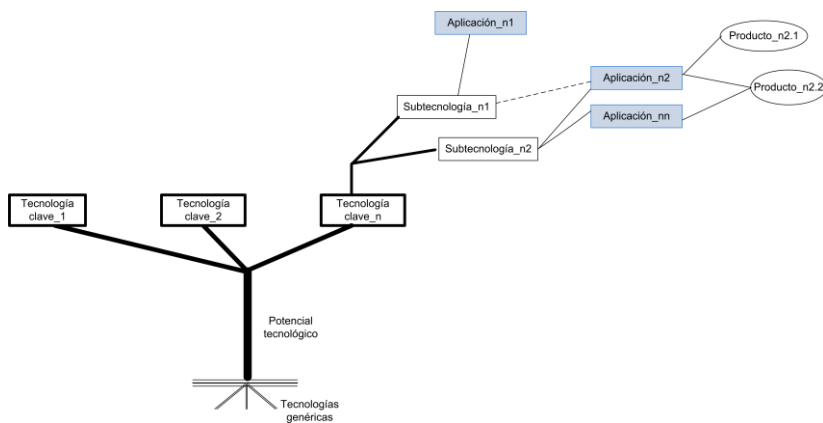
## **2.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN TECNOLÓGICA**

En la literatura existen diferentes modelos y/o herramientas que pueden ser utilizados como soporte en el desarrollo de un proceso de diversificación tecnológica. Una de las herramientas pioneras son los denominados “árboles

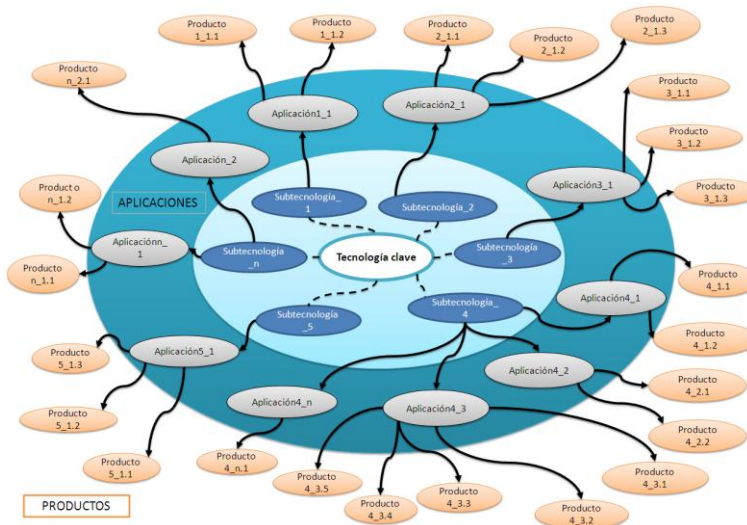
---

<sup>1</sup> (García-Vega, 2004)

tecnológicos o racimos tecnológicos” que representan la capacidad de desarrollo tecnológico de la empresa en base a sus tecnologías clave. Las raíces del árbol simbolizan las tecnologías genéricas que son susceptibles de distintas aplicaciones en campos de actividad diversos, el tronco es el potencial tecnológico e industrial desarrollado por la empresa, las ramas son los sectores de actividad industrial, y los subsectores y productos se representan por medio de los frutos (G.E.S.T, 1986). La expansión de las ramas y sub-ramas de actividad es resultado de la posibilidad de multiplicar las aplicaciones sectoriales que surgen de la experiencia tecnológica de la empresa, así como de las necesidades explícitas del mercado (Giget, 1988). Muerza y otros (2013) distinguen entre árbol tecnológico de la empresa que representa de forma global las diferentes opciones (ver Figura 1) y árbol tecnológico para una tecnología clave, simbolizando tantos como tecnologías clave tenga la empresa. Para más detalle de su representación ver Figura 2.



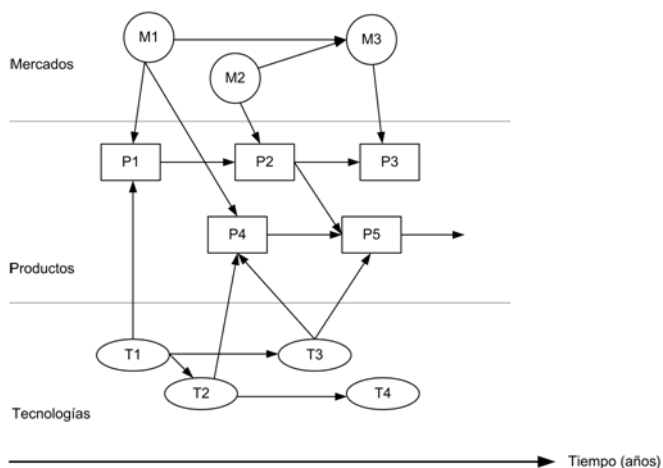
**Figura 1.** Árbol tecnológico de la empresa (Muerza y otros, 2013)



**Figura 2.** Ejemplo de árbol tecnológico para una tecnología clave (Muerza y otros, 2013)

En este mismo contexto podemos hablar de los denominados “árboles tecnológicos duales”. Esta herramienta es una representación jerárquica de las múltiples opciones tecnológicas que satisfacen una cierta función genérica en el mercado (Durand, 1992). Permite que las empresas tengan una visión de conjunto de las diferentes opciones tecnológicas y considera todas las opciones tecnológicas incluyendo las dominadas o no por la empresa y las emergentes. Partiendo de la función a cumplir, el árbol organiza las principales opciones tecnológicas mostrando los productos y procesos reutilizables para satisfacer las necesidades del mercado. Es precisamente la representación de las tecnologías de producto (ramas horizontales) y de proceso (ramas verticales), lo que confiere el carácter dual.

Por otro lado, el *roadmap* es un método de planificación empresarial que representa multianualmente las relaciones estructurales entre tecnologías y aplicaciones/producto (Kostoff y Schaller, 2001; Lichtenthaler, 2008; Rinne, 2004). Una representación típica puede verse en la Figura 3. Los roadmaps son fundamentalmente herramientas para la innovación que representan el inventario de posibilidades de un campo específico (Galvin, 1998). Sus principales funciones han sido la representación, comunicación, planificación, coordinación y en cierta medida, la previsión y selección tecnológica (Rinne, 2004) aplicados a sistemas, gama de productos o productos específicos, componentes o procesos de producción relacionados (Groenveld, 2007). En la actualidad, el concepto de roadmap es ampliamente adoptado en la industria, el mundo académico y los diferentes gobiernos territoriales proporcionando una forma de desarrollar una estrategia tecnológica, identificar brechas y oportunidades en el desarrollo de la investigación, y planificación de asignación de recursos (Albright y Kappel, 2003; Kostoff y otros, 2004; Probert, 2003; Richey y Grinnell, 2004; Wells y Phaal, 2004).



**Figura 3.** Roadmap tecnológico genérico

lansiti (1997) desarrolla una metodología para analizar el vínculo existente entre el proceso y el producto desarrollado por una organización de I+D. El autor analiza las características del producto en términos de su potencial tecnológico y su

rendimiento tecnológico e investiga si las tecnologías fundamentales empleadas están bien integradas con su contexto de aplicación.

A su vez, Torkkeli y Tuominen (2002) desarrolla un proceso en siete pasos para el análisis de los vínculos existentes entre la selección de tecnología y las competencias esenciales de una empresa. Estos pasos incluyen (i) identificación de las competencias esenciales existentes en la empresa; (ii) establecimiento de una agenda de competencias esenciales; (iii) identificación de tecnologías alternativas; (iv) esquema de los criterios de selección y determinación de su importancia; (v) evaluación de tecnologías alternativas; (vi) análisis de resultados y selección de tecnología; y (vii) implantación, protección y defensa de las competencias esenciales, lo que resultará en una serie de oportunidades para una posible diversificación. Sin embargo, esta diversificación se basa en la adquisición de nueva tecnología que encaje con las competencias esenciales de la empresa y no tiene en cuenta la búsqueda de nuevas oportunidades a partir de la tecnología ya existente en la organización. Grant (2004) presenta una guía práctica para analizar los recursos y capacidades de la empresa. El propósito del autor es identificar el saber hacer de la empresa por medio de la identificación de aquellos recursos y capacidades que tienen el potencial para establecer una ventaja competitiva sostenible para la empresa.

La principal crítica que puede derivarse de los métodos y herramientas presentados es que por sí solos no pueden ser utilizados en un proceso integral de diversificación pues carecen de información de soporte para una toma de decisiones de estas características.

Larrodé y otros (2012) presenta un marco metodológico estructurado en dos fases para el desarrollo de un proceso de diversificación tecnológica. La principal aportación de estos autores reside en considerar la idoneidad o no de este tipo de procesos en las empresas, diseñando un procedimiento de evaluación y su correspondiente DSS. Más recientemente, Moreno-Jiménez y otros (2012) y Muerza y otros (2013) proponen un marco metodológico basado en las tecnologías clave de la empresa para el proceso de diversificación tecnológica consistente en tres fases:

- (i) Fase 1: Evaluación de idoneidad de diversificación tecnológica:
  - Etapa 1.1: Formulación del problema.
  - Etapa 1.2: Evaluación de idoneidad multicriterio.
- (ii) Fase 2: Selección de la estrategia de diversificación tecnológica:
  - Etapa 2.1: Confirmación de la idoneidad de diversificación.
  - Etapa 2.2: Construcción del árbol tecnológico de la empresa.
  - Etapa 2.3: Selección de la estrategia tecnológica.
  - Etapa 2.4: Extracción de conocimiento y recomendaciones.
- (iii) Fase 3: Implementación de la estrategia de diversificación:
  - Etapa 3.1: Diseño de la estrategia de negocio.
  - Etapa 3.2: Proceso de implementación.

La Fase 1 ha sido presentada en Larrodé y otros (2012). La tercera fase del marco metodológico será objeto de un nuevo artículo. En este trabajo nos vamos a centrar en el desarrollo de la segunda fase, particularmente en la Etapa 2.1 que se presenta en más detalle a continuación.

### 2.3. EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es una de las metodología multicriterio más utilizada en los procesos de tomas de decisiones. Considera que el número de alternativas es discreto y cada una de ellas se puede tratar de forma explícita. Una de sus principales características es que permite la consideración de múltiples escenarios, actores, factores y criterios (tangibles e intangibles). La aplicación de AHP se basa en cuatro principios (Saaty, 1994):

- (i) *Descomposición*: se descompone un problema de decisión complejo en una jerarquía. Cada nivel consiste en unos pocos elementos manejables; y cada elemento se descompone adicionalmente.
- (ii) *Priorización*: se realizan comparaciones por pares de los diversos elementos que residen en el mismo nivel con respecto a un elemento desde el nivel superior de la jerarquía.
- (iii) *Síntesis*: se agrupan las prioridades a través del principio de composición jerárquica con el objetivo de ofrecer una evaluación global de las alternativas disponibles.
- (iv) *Análisis de sensibilidad*: se determina la estabilidad del sistema mediante pruebas que testeen la mejor alternativa con respecto a diferentes cambios en las prioridades de los criterios.

En la literatura científica pueden encontrarse diversos trabajos relativos a aplicaciones de AHP en contextos industriales y tecnológicos. Prabhu y Vizayakumar (2001) utilizan una metodología basada en AHP (fuzzy AHP) para seleccionar la mejor tecnología de fabricación de hierro en las condiciones de la India. Yap y Souder (1993) presentan un modelo de gestión de la tecnología que consiste en dos etapas relacionadas - la primera etapa filtra los candidatos y la segunda etapa incluye el proceso de selección de la tecnología. Shehabuddeen y otros (2006) presenta un marco para la selección de la tecnología de acuerdo a los entornos tecnológicos, organizativos y de negocio de la empresa. Erensal y otros (2006) proponen un modelo para examinar los vínculos existentes entre las ventajas competitivas, las prioridades competitivas y las competencias con el fin de identificar la tecnología más adecuada, mientras que Lin y Shen (2010) sugieren un enfoque híbrido para diseñar un modelo de evaluación de tecnología y toma de decisiones centrado en la tecnología emergente de los diodos orgánicos emisores de luz.

Recientemente, Jiang y otros (2011) describen un modelo para la selección de tecnología de remanufactura. Tan y otros (2011) aplican el método de ramificación y corte (*branch-and-bound*) para evaluar y seleccionar proyectos de tecnologías de fabricación en fase inicial. Finalmente, Amer y Daim (2011) describen un modelo para seleccionar y priorizar las tecnologías de energías renovables para generación de electricidad en las condiciones de un país en desarrollo.

### 3. CONFIRMACIÓN DE IDONEIDAD DE DIVERSIFICACIÓN

En Larrodé y otros (2012) se presenta un procedimiento multicriterio basado en AHP que descompone la meta (*Idoneidad de diversificación*) de acuerdo a los actores y factores involucrados en este tipo de procesos y que se corresponde con la primera fase del marco metodológico del proceso de diversificación tecnológica que estamos definiendo.

Una vez terminada esta primera fase, el grupo de analistas (AG), en este caso el grupo de investigación de la Universidad de Zaragoza, visita la empresa para asegurar que el grupo de técnicos de la firma o empresa (FG) utiliza un vocabulario común, es decir, existe un acoplamiento estructural mutuo en la comunicación. En este proceso de comunicación y de flujo de información entre ambos grupos se analiza la predisposición y voluntad de la propiedad para subsanar aquellos aspectos que han resultado negativos en este primer análisis.

Si la empresa analizada a la vista de los resultados y el procedimiento de comunicación entre el AG y el FG resulta idónea para un proceso de diversificación tecnológica, se inicia la siguiente fase (selección de la estrategia de diversificación tecnológica), que requiere un análisis más profundo para confirmar la evaluación inicial y extraer la información necesaria para la construcción de los árboles tecnológicos. La fase de confirmación de idoneidad de la diversificación se basa en el análisis del potencial tecnológico de la empresa, que permitirá extraer la información necesaria para identificar las tecnologías clave de la misma, y la estructura soporte, que nos muestra si la empresa posee capacidad de explotación de esas tecnologías. Una empresa será competitiva tecnológicamente siempre que posea el potencial tecnológico y una estructura de soporte adecuados.

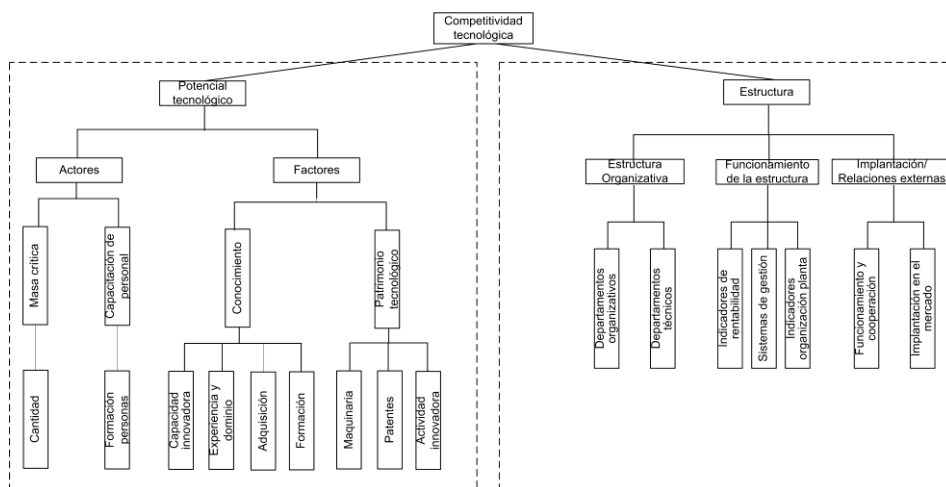
#### 3.1. CONCEPTO DE POTENCIAL TECNOLÓGICO

El potencial tecnológico de la empresa es el conjunto de tecnologías que una empresa domina y que son constitutivas de uno o varios productos. Se alimenta de la investigación y desarrollo, y constituye el tronco de donde brotan los distintos productos de la empresa. Además, confiere a la empresa su carácter estratégico e integra la aptitud y los recursos necesarios para generar una actividad industrial competitiva. La naturaleza de este potencial tecnológico es técnica y humana a la vez ya que constituye el carácter específico de la empresa y la diferencia respecto a sus competidores (Fernández, 1995). Similarmente, Navas y Guerras (2002) argumenta que el concepto de potencial tecnológico de una empresa integra el conjunto de medios materiales e inmateriales que posee una empresa o a los que puede acceder para concebir, fabricar y comercializar sus productos siendo una manifestación de los recursos y capacidades disponibles referidos al ámbito tecnológico. Para Betancur (1998) el potencial tecnológico se nutre tanto de la investigación científica y tecnológica desarrollada dentro de la empresa así como de necesaria apropiación de las tecnologías genéricas desarrolladas más allá de las puertas de la empresa. Según este autor, la generación del potencial tecnológico debe llevarse a cabo a partir de la acumulación de varias tecnologías que puedan ser utilizadas de manera complementaria. Para seleccionar estas tecnologías se debe tener en cuenta en qué estado se encuentran, buscando ser competitivos a partir de tecnologías clave.

### 3.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

En la actualidad se está trabajando en el desarrollo del procedimiento de confirmación. Para ello y considerando que la confirmación se producirá cuando la empresa disponga del potencial tecnológico adecuado y de la estructura idónea para su explotación, se ha descompuesto el problema en la jerarquía que se presenta en la Figura 4. Para profundizar y mejorar el conocimiento del potencial tecnológico de la empresa se ha llevado a cabo un segundo cuestionario en el que se detallan todos los aspectos meramente tecnológicos y de estructura de la empresa, ampliando la información aportada por la empresa en la fase 1 del proceso de diversificación. La información que se extrae de este segundo cuestionario es utilizada para clasificar las tecnologías de la empresa. El procedimiento seguido para esta clasificación es el siguiente:

- (i) *Listado de tecnologías* de la empresa. El grupo AG realiza en colaboración con FG el listado de las tecnologías de la empresa. Este listado de tecnologías incluye no solo la maquinaria sino también el conocimiento tecnológico.
- (ii) *Análisis*, el AG realiza una clasificación de las tecnologías diferenciando las claves de las que no lo son. De acuerdo con Betancur (1998), una tecnología clave es aquella tecnología emergente que ha sido aceptada ampliamente por el mercado y ha pasado a convertirse en el sustento operacional y estratégico de la empresa que la posee. La tecnología clave ha sido incorporada plenamente a la empresa y su utilización está aportando un elemento diferenciador frente a la competencia. Además, brinda grandes beneficios económicos y genera mayor productividad. Es decir, son las tecnologías que hacen que una empresa sea más competitiva en el mercado. Este proceso de identificación de tecnologías clave se lleva a cabo de forma paralela por el AG y el FG:
  - Identificación de las tecnologías clave por parte del AG. Se basa en cuatro criterios: Eficiencia, Productividad, Accesibilidad y Aplicabilidad de la tecnología, que hacen que la empresa sea más competitiva. En el supuesto que la tecnología analizada cumpla con estos cuatro criterios se considera que es clave para la empresa.
  - Identificación de las tecnologías clave por parte del FG: el grupo de técnicos de la empresa identifica las tecnologías clave partiendo de la definición dada por Betancur (1998).
- (iii) *Negociación*. Consiste en la puesta en común del análisis realizado por los grupos AG y FG para llegar a un acuerdo en la identificación de las tecnologías clave mediante un procedimiento de consenso (ver figura 5). El desacuerdo entre ambos grupos puede darse por dos causas (Muerza y otros, 2013): desconocimiento de la empresa en cuanto a la tecnología, y una oportunidad comercial identificada por el FG basada en la experiencia de la empresa en una tecnología específica.
- (iv) *Determinación conjunta* de las tecnologías clave.



**Figura 4.** Estructura de confirmación de idoneidad de diversificación

	Tecnología 1	Tecnología 2	Tecnología 3	Tecnología 4	Tecnología 5
AG	✓	✓		✓	
FG	✓		✓		✓

(a) Propuesta inicial

	Tecnología 1	Tecnología 2	Tecnología 3	Tecnología 4	Tecnología 5
AG	✓	✓	✓	✓	✓
FG	✓	✓	✓	✓	✓

(b) Acuerdo final

**Figura 5.** Selección de tecnologías clave

La estructura del cuestionario utilizado para el procedimiento de confirmación de idoneidad de diversificación en una empresa se detalla a continuación:

- (1) **Actores:** los subcriterios incluyen la masa crítica de la empresa y la capacitación del personal. Nuestra intención es conocer no solo el número de empleados de la empresa, sino también la estabilidad del personal y el equilibrio de competencias en los departamentos de base tecnológica (departamento de calidad/producción; departamento técnico y departamento de I+D+i). Los recursos humanos tienen un efecto significativo en cualquier proceso de diversificación. Algunos autores argumentan que la disponibilidad de recursos en una empresa está relacionada con la viabilidad económica del proceso (Penrose, 1959; Teece, 1982; Hoskisson y Hitt, 1990). Además, según Silverman (1999), la base de los recursos de una empresa afecta la elección de las industrias hacia las que las empresas diversifican.



- (2) *Factores*: los subcriterios que hemos definido son (i) el *conocimiento* de la empresa medido a través de su capacidad innovadora, la experiencia y dominio de la empresa por medio de las actividades en las que es experta, las formas de adquisición de tecnología, que nos dará una idea del % de desarrollo propio y en colaboración con otras entidades (públicas y/o privadas) y la valoración de la formación en la empresa; (ii) el *Patrimonio tecnológico* que vendrá dado por las tecnologías diferenciales y estratégicas que domina la empresa, las patentes solicitadas por la empresa a lo largo de su vida y su actividad innovadora. La información recabada nos servirá de apoyo a la hora de identificar las tecnologías clave de la organización.
- (3) *Estructura*: los subcriterios que sirven para valorar la estructura de soporte de la empresa son: (i) La *estructura organizativa* a través de sus departamentos organizativos y técnicos, (ii) el *funcionamiento* de la estructura que se valora a través de una serie de indicadores de rentabilidad, de sistemas de gestión y de adecuación de la organización en planta de la empresa y (iii) *Implantación/ relaciones externas* para conocer el funcionamiento y cooperación de la empresa y su implantación en el mercado.

La confirmación de idoneidad se llevará a cabo mediante la valoración del potencial tecnológico de la empresa y su estructura soporte. En la Tabla 1 se recogen una serie de recomendaciones a tener en cuenta según los resultados obtenidos en el análisis.

**Tabla 1.** Análisis de confirmación de idoneidad de diversificación

Validación Potencial Tecnológico	Validación de la estructura soporte	Recomendaciones
SI	SI	Llevar a cabo el proceso de diversificación
NO	SI	Confirmar: No existencia de tecnología clave, no existencia de potencial tecnológico
SI	NO	Llevar a cabo un procedimiento de mentorización para desarrollar la estructura necesaria
NO	NO	No llevar a cabo un proceso de diversificación

## 4. CASO DE ESTUDIO

La metodología está siendo aplicada en la actualidad a una empresa del sector auxiliar del automóvil. La principal actividad de la empresa es la fabricación de conductos de refrigeración de motor y baterías en caucho y/o plástico para la industria del automóvil. La empresa pertenece a un grupo multinacional que es el que establece la estrategia a seguir por todas las empresas del grupo.

El grupo de analistas realiza una primera visita a la empresa donde se entrevista con gerencia y se establecen las bases para la cumplimentación del cuestionario de idoneidad de diversificación. El primer análisis arroja resultados sorprendentes para el AG, pues tras la primera visita se puede adivinar cierta idoneidad, sin embargo la puntuación obtenida según el procedimiento multicriterio de Larrodé y otros (2012) está muy por debajo del umbral exigido de 0.335 (0.151).

El AG realiza una segunda visita a la empresa para comunicar los resultados del primer análisis y comprobar que existe acoplamiento estructural mutuo en la comunicación entre ambos grupos analistas, produciéndose un consenso que se traduce en una idoneidad por encima del umbral exigido (0.339). Sin embargo, existe una serie de aspectos subsanables a corto plazo antes de aconsejar seguir con el proceso de análisis:

- Voluntad de la propiedad para la diversificación.
- Interés de la gerencia: en esta empresa no existe una vinculación de la gerencia a la propiedad y la capacidad de decisiones está supeditada a la casa matriz. Por tanto, aunque la empresa es idónea para llevar a cabo un proceso de diversificación, esta decisión no depende de la gerencia.
- Capacitación de la gerencia: la capacitación de la gerencia es básica a la hora de emprender un proceso de diversificación, es por ello que es aconsejable su formación continuada para conocer las últimas tendencias del sector a través de su asistencia a cursos, seminarios, foros del sector y congresos.
- Valoración de la competitividad tecnológica: la principal maquinaria utilizada en el proceso productivo proporciona una ventaja competitiva, por tanto es importante que la empresa lleve a cabo actualizaciones tecnológicas.

A vista de que los aspectos señalados son subsanables a corto plazo desde un punto de vista cognitivo es aconsejable seguir con el estudio de diversificación por el aprendizaje que va a suponer a la empresa y al grupo AG.

## **5. CONCLUSIONES**

Este trabajo define los procesos de diversificación industrial y tecnológica, destaca los motivos que los justifican y presenta una metodología para su análisis integral. Dentro de esta metodología, esbozada en trabajos anteriores de los autores, en el actual estudio se ha profundizado en la primera etapa (confirmación de la idoneidad) de la segunda fase (selección de la estrategia de diversificación). En esta etapa se confirma la valoración de la idoneidad efectuada en la Fase 1, empezando por confirmar que no han surgido discrepancias en el significado de los términos empleados en la valoración. La confirmación se producirá cuando la empresa disponga del potencial tecnológico adecuado y de la estructura idónea para su explotación. Para ello se cumplimenta un segundo cuestionario que se centra en los aspectos tecnológicos y de estructura. De forma paralela se identifican y clasifican las tecnologías que dispone o usa la empresa mediante un procedimiento sistematizado: Listado de tecnologías, Análisis (en paralelo por ambos grupos de trabajo), Negociación y Determinación conjunta. Las tecnologías que tanto el grupo de técnicos de la empresa o firma (FG) como el grupo de analistas (AG) han identificado como claves son el punto de partida para la construcción del árbol tecnológico de la empresa, que será la tarea realizada en la segunda etapa de la segunda fase.

Hay que resaltar que la orientación dada a la metodología propuesta es claramente cognitiva (Moreno, 2003; Moreno-Jiménez y otros, 2012, 2013). En consonancia con los valores característicos de la Sociedad del Conocimiento, la misión perseguida en estos estudios de diversificación no es solo (a pesar de su importancia) la selección de la mejor estrategia de diversificación tecnológica. Contemplado uno de los aspectos clave de la Sociedad del Conocimiento, el factor humano, la metodología desarrollada busca la extracción del conocimiento relevante derivado del análisis científico del problema con la finalidad de formar a todos los miembros de la organización, inculcándoles la filosofía de la mejora continuada, potenciando las acciones creativas y favoreciendo las actividades que lleven asociado la creación conjunta de un sistema mejor. En síntesis, se busca mejorar la formación y la participación (co-creación y co-decisión).

## REFERENCIAS

- AAKER, D. (1980). Marketing research: Private and public sector decisions. New York: Wiley.
- ALBRIGHT, R.E., Y KAPPEL, T.A. (2003). Roadmapping in the corporation. Research Technology Management, 46(2), 31-40.
- AMER, M., Y DAIM, T. U. (2011). Selection of renewable energy technologies for a developing county: A case of Pakistan. Energy for Sustainable Development, 15(4), 420-435.
- ANDREWS, K. R. (1980). The concept of corporate strategy. Homewood, IL: Richard D. Irwin.
- ANSOFF, H. I. (1957). Strategies for diversification. Harvard Business Review, 35, 113-124.
- ANSOFF, H. I. (1965). Corporate strategy McGraw-Hill, New York.
- ANSOFF, H. I. (1976). In John Wiley y sons (Ed.) From strategic planning to strategic management. New York
- Berry, C. H. (1975). Corporate growth and diversification. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- BETANCUR, J. D. (1998). Conceptos básicos sobre la tecnología. Revista Universidad Eafit, Enero-Marzo, 117-133.
- BOOZ, ALLEN, Y HAMILTON (1982). New products management for the 1980's. Nueva York: Booz, Allen y Hamilton, Inc.
- BUENO, E., CRUZ, I., Y DURÁN, J. (2002). Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales. Madrid: Pirámide.
- CANALS, J. (1991). Competitividad internacional y estrategia de la empresa. Barcelona: Editorial Ariel.
- CHANDLER, A. D. (1962). Strategy and structure. Cambridge, MA: MIT Press.
- DE ANDRÉS, P., Y DE LA FUENTE, G. (2004). Opciones reales y diversificación corporativa: Evidencia para el caso español. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, (Nº 19), 33-54.
- DURÁN, J. J. (1977). La diversificación como estrategia empresarial: El conglomerado multinacional. Madrid: Pirámide.

- DURAND, T. (1992). Dual technological trees: Assessing the intensity and strategic significance of technological change. *Research Policy*, 21, 361-380.
- ERENSAL, Y. C., ÖNCAN, T., Y DEMIRCAN, M. L. (2006). Determining key capabilities in technology management using fuzzy analytic hierarchy process: A case study of Turkey. *Information Sciences*, 176(18), 2755-2770.
- FERNÁNDEZ, E. (1995). *La innovación tecnológica como estrategia de diversificación empresarial* (Oviedo: Instituto de Fomento Regional ed.)
- G.E.S.T. (1986). *Grappes technologiques. Les nouvelles stratégies d'entreprise*. Paris: McGraw-Hill.
- GALVIN, R. (1998). Science roadmaps. *Science*, Vol.280(May 8), 803.
- GARCÍA-VEGA, M. (2004). Diversificación tecnológica e innovación. *Economía Internacional: Nuevas Aportaciones*, Marzo-Abril(Nº 814), 49-53.
- GARCÍA-VEGA, M. (2006). Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms. *Research Policy*, (35), 230-246.
- GIGET, M. (1988). The bonsai trees of Japanese industry. *Futures*, 20(2), 147-154.
- GLUCK, F. (1985). A fresh look at strategic management. *Journal of Business Strategy*, Vol.6(2), 4-19.
- GORT, M. (1962). Diversification and integration in American industry. In *National Bureau of Economic Research (Ed.)*, Princeton: Princeton University Press.
- GRANSTRAND, O., PATEL, P., Y PAVITT, K. (1997). Multi-technology corporations: Why they have "distributed" rather than "distinctive core" competencies. *California Management Review*, Vol.39(4), 8-25.
- GRANSTRAND, O. (1998). Towards a theory of the technology-based firm. *Research Policy*, 27(5), 465-489.
- GRANT, R. M. (2004). *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Thomson- Civitas.
- GROENVELD, P. (2007). Roadmapping integrates business and technology. *Research Technology Management*, 50(6), 49-58.
- HOSKISSON, R. E., Y HITT, M. A. (1990). Antecedents and performance. Outcomes of diversification: A review and critique of theoretical perspectives. *Journal of Management*, Vol.16(Nº 2), 461-509.
- HUERTA, P., Y NAVAS, J. E. (2006). Factores determinantes de la estrategia de diversificación relacionada: Una aplicación a las empresas industriales españolas. *Panorama Socioeconómico*, Año 24(Nº33), 34-49 (Julio- Diciembre 2006).
- IANSTITI, M. (1997). From technological potential to product performance: An empirical analysis. *Research Policy*, Vol. 26, 345-365.
- JIANG, Z., ZHANG, H., Y SUTHERLAND, J. W. (2011). Development of multi-criteria decision making model for remanufacturing technology portfolio selection. *Journal of Cleaner Production*, 19(17-18), 1939-1945.
- KOSTOFF, R. N., Y SCHALLER, R. R. (2001). Science and technology roadmaps. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 48(2), 132-143.
- KOSTOFF, R. N., BOYLAN, R., Y SIMONS, G. R. (2004). Disruptive technology roadmaps. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 141-159.

- LARRODÉ, E., MORENO-JIMÉNEZ, J. M., Y MUERZA, M. V. (2012). An AHP-multicriteria suitability evaluation of technological diversification in the automotive industry. *International Journal of Production Research*, 50(17), 4889-4907.
- LICHTENTHALER, U. (2008). Integrated roadmaps for open innovation. *Research Technology Management*, Vol.51(3), 45-49.
- LIN, G. T. R., Y SHEN, Y. C. (2010). A collaborative model for technology evaluation and decision-making. *Journal of Scientific & Industrial Research*, Vol.69, 94-100.
- MILLER, D. J. (2004). Firms' technological resources and the performance effects of diversification: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, Vol.25(11), 1097-1119.
- MONTGOMERY, C. A. (1994). Corporate diversification. *Journal of Economic Perspectives*, Vol.8(3), 163-178.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M., AGUARÓN-JOVEN, J., ESCOBAR-URMENETA, M. T., Y TURÓN-LANUZA, A. (1999). Multicriteria procedural rationality on SISDEMA. *European Journal of Operational Research*, 119(2), 388-403.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003): Los Métodos Estadísticos en el Nuevo Método Científico. En CASAS, J.M. y PULIDO, A.: *Información económica y técnicas de análisis en el siglo XXI*. INE, 331-348.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; AGUARÓN, J.; CARDEÑOSA, J.; ESCOBAR, M.T.; SALAZAR, J.L.; TONCOVICH, A.; TURÓN, A. (2012): A Collaborative Platform for Cognitive Decision Making in the Knowledge Society. *Computers in Human Behaviour* 28, 1921-1928.
- MORENO-JIMÉNEZ, J. M., DE ARCOCHA, D., LARRODÉ, E., Y MUERZA, V. (2012). An AHP-multicriteria selection of products in industrial and technological diversification strategies. In F. Dargam, B. Delibasic, J. E. Hernández, S. Liu, R. Ribero & P. Zaraté (Eds.), *Operations management trends & decision support systems and solutions in industries* (pp. 43-47) University of Liverpool Management School.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; CARDEÑOSA, J.; GALLARDO, C.; DE LA VILLA-MORENO, M.A. (2013): A new e-learning tool for cognitive democracies in the Knowledge Society. Aceptado *Computers in Human Behavior* 2176. 10.1016/j.chb.2013.04.027.
- MUERZA, V., DE ARCOCHA, D., LARRODÉ, E., Y MORENO-JIMÉNEZ, J. M. (2013). The multicriteria selection of products in technological diversification strategies: An application to the Spanish automotive industry based on AHP. Aceptado *Production Planning & Control*.
- NAVAS, J., Y GUERRAS, L.. (2002). La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones. Madrid: Civitas.
- PENROSE, E. T. (1959). The theory of the growth of the firm. New York: John Wiley.
- PITTS, R. A., Y HOPKINS, H. D. (1982). Firm diversity: Conceptualization and measurement. *Academy of Management Review*, Vol.7(4), 620-629.
- PRABHU, T. R., Y VIZAYAKUMAR, K. (2001). Technology choice using FHDM: A case of iron-making technology. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 48(2), 209-222.
- PROBERT, D. (2003). Frontier experiences from industry-academia consortia. *Research Technology Management*, 46(2), 27-30.
- RAMANUJAN, V., Y VARADAJAN, P. (1989). Research on corporate diversification: A synthesis. *Strategic Management Journal*, Vol.10(6), 523-551.
- REED, R., Y LUFFMAN, G. A. (1986). Diversification: The growing confusion. *Strategic Management Journal*, Vol. 7(Issue 1), 29-35.

- RICHEY, J. M., Y GRINNELL, M. (2004). Evolution of roadmapping at Motorola. *Research Technology Management*, 47(2), 37-40.
- RINNE, M. (2004). Technology roadmaps: Infrastructure for innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 67-80.
- RODRÍGUEZ-DUARTE, A., Y FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ, J. (2009). ¿Pueden las inversiones en I+D condicionar la decisión de diversificación? Una aplicación a las empresas industriales en España. *Economía Industrial*, (Nº371), 195-208.
- RUMELT, R. P. (1974). *Strategy, structure and economic performance*. Cambridge. Massachusetts: Harvard University Press.
- SAATY, T. L. (1994). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *Interfaces*, Vol.24(6), 19-43.
- SHEHABUDDEEN, N., PROBERT, D., Y PHAAL, R. (2006). From theory to practice: Challenges in operationalising a technology selection framework. *Technovation*, 26(3), 324-335.
- SILVERMAN, B. S. (1999). Technological resources and the direction of corporate diversification: Toward an integration of the resource-based view and transaction cost economics. *Management Science*, 45(8), 1109-1124.
- SUÁREZ, I. (1993). Fundamentos teóricos y empíricos de la relación entre diversificación y resultados empresariales: Un panorama. *Revista de Economía Aplicada*, Vol.1(Nº3), 139-165.
- SUZUKI, J., Y KODAMA, F. (2004). Technological diversity of persistent innovators in Japan: Two case studies of large Japanese firms. *Research Policy*, 33(3), 531-549.
- TAN, B., CHANG, H., Y LEE, C. (2007). Relationships among industry environment, diversification motivations and corporate performance: An empirical study of the automobile industry in Taiwan. *International Journal of Commerce and Management*, Vol. 17(4), 326-343.
- TAN, K. H., NOBLE, J., SATO, Y., Y TSE, Y. K. (2011). A marginal analysis guided technology evaluation and selection. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 15-21.
- TEECE, D. J. (1980). Economies of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.1, 223-247.
- TEECE, D. J. (1982). Towards an economic theory of the multiproduct firm. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 3(1), 39-63.
- TORKKELI, M., Y TUOMINEN, M. (2002). The contribution of technology selection to core competencies. *International Journal of Production Economics*, 77(3), 271-284.
- VARADAJAN, P. (1986). Product diversity and firm performance: An empirical investigation. *Journal of Marketing*, Vol.50(3), 43-57.
- WAN, C. (1998). International diversification, industrial diversification and firm performance of Hong Kong MNCs. *Asia Pacific Journal of Management*, 15(2), 205-217.
- WELLS, R., Y PHAAL, R. (2004). Technology roadmapping for a service organization. *Research Technology Management*, 47(2), 46-50.
- YAP, C. M., Y SOUDER, W. E. (1993). A filter system for technology evaluation and selection. *Technovation*, 13(7), 449-469.

# DECLINE OF SEASONALITY IN THE SPANISH STOCK MARKET: 1993 - 2010

**JOÃO DIONÍSIO MONTEIRO<sup>1</sup>**

Department of Management and Economics, NECE<sup>2</sup>,  
University of Beira Interior, Estrada do Sineiro,  
6200-309 Covilhã, Portugal  
jdm@ubi.pt  
Telf.: +351 275 319 651; Fax.: +351 275 319 601

**JOSÉ RAMOS PIRES MANSO**

Department of Management and Economics, NECE,  
University of Beira Interior, Estrada do Sineiro,  
6200-309 Covilhã, Portugal

## **Abstract:**

This paper examines seasonality effects in Spanish daily stock returns from 5th July 1993 to 30th December 2010. Four calendar effects — day-of-the-week, turn-of-the-month, month-of-the-year and holiday effect — are examined using parametric and non-parametric tests and a regression-based approach.

The results indicate that the more salient effect in the Spanish market in the entire period is the positive turn-of-the-month effect. However, there is also evidence of instability in the parameters and structural breaks in the overall model of seasonality. Thus, in the second sub-period, the turn-of-the-month effect became insignificant, possibly motivated by the significant increase in volatility from mid-2007 which annulled its statistical evidence or that it has been subject to a decline driven by increased efficiency in the market. These results are in contrast with the evidence documented in previous studies on this market: there is no evidence of an effect on the day-of-the-week, turn-of-the-year or holiday.

**Key words:** Seasonality effects, Market efficiency, Spanish Stock Market, Parametric and Non-Parametric Approaches

**Thematic Area:** 7. Financial Economics

---

<sup>1</sup>Corresponding author:

<sup>2</sup> Unit of R & D, financed by multiyear funding program of R & D Units of FCT - Foundation for Science and Technology, Ministry of Science, Technology and Higher Education, Portugal

# 1. INTRODUCTION

Stock market return anomalies pose a significant challenge to the efficient market hypothesis (EMH). In an efficient market, stock returns would vary only with fundamentals. Studies that report significant relations or patterns in returns that are unrelated to fundamentals bring the EMH into question and provide an opening for alternative behavioral explanations of stock return patterns. In this line, over the last two decades many studies challenged the studies based on EMH by raising critical questions such as: Can the movement in prices be fully attributed to the announcement of events? Do public announcements affect prices at all? and What could be some of the other factors affecting price movements? The results from various studies suggest that most price movements for aggregate stock market and individual stocks cannot be traced to public announcements.

Over the last decades the studies in the area of calendar anomalies challenged the assumptions of the dominant theory and suggested alternative explanations for possible regularities in prices. In this respect the calendar anomalies are of particular interest because they appear to contradict the EMH. Within this framework, and as hypothesised, if identifiable seasonal patterns would occur there would be the possibility of abnormal returns through market timing strategies. However, as these anomalies are relatively easy to exploit, they would have weakened over time. As such this paper is first concerned with "weak efficiency" and in particular with whether asset prices fully reflect the past history of prices of the asset, including calendar effects. If these effects are regular and predictable, the efficient markets view would require agents to operate in such a way as to remove any impact of these effects on the market.

The main calendar anomalies concerning the securities returns are the January effect, the day-of-the-week effect, the turn-of-the-month effect and the holiday effect. While these anomalies are well-know and documented, their robustness remains a controversial issue. Conflicting evidence exists on whether these anomalies are universal or appear only in certain time periods and for specific countries or only for the returns on certain categories of stocks. There is also the question of whether the various calendar anomalies are independent of each other.

The purpose of this paper is to add to the field on the seasonality of returns an analysis of price regularities in the Spanish stock market. Although the Spanish stock market has been partially addressed in various studies a comprehensive analysis remains to be done. Three issues motivate this work. First, it is unusual to see various calendar effects analyzed together, and as a result their relative strength is unknown. Second, during the last decade, the Spanish government introduced amendments to the Personal Income Tax Law<sup>3</sup>, in section of financial assets income, which may have influenced some regularity in asset prices. In this regard we intend to assess whether there is any relationship between the timing of the introduction of the tax amendments and changes in seasonality of returns. Third, it is sometimes assumed that calendar effects are stable over time, and not subject to the usual changes in market efficiency associated with the internationalisation found in contemporary equity markets and the development and integration of trading platforms across markets and improvements in the clearing and settlement platforms. Thus, an additional objective of this paper is then to assess whether these seasonalities have varied (declined) over time.

This paper examines the major calendar anomalies on daily stock returns in the Spanish stock market using a more comprehensive approach that embeds all the calendar anomalies into one model allowing partial tests of interactions between the various calendar effects. We examine the data for the period 5 July 1993 to 30 December 2010. Four calendar effects are examined using parametric and non-parametric tests and a regression-based approach.

Most of the results in this paper are in contrast with evidence obtained in previous studies on the Spanish market. The most salient effect of seasonality on the Spanish market over the full period is the positive turn-of-the-month effect. Using different tests on the stability of parameters, some evidence is obtained that the estimated parameters in overall model of seasonality are not structurally stable during the entire period, suggesting a structural break in the turn-of-the year 2004-2005 which coincides with the date that experiences the lower market volatility throughout the period. Thus, in the second sub-period the turn-of-the-month effect became insignificant, possibly motivated by the significant increase in volatility from mid-2007 wich annulled its statistical evidence or its eventual decline. Moreover, and unlike the results obtained in previous studies on this market, there is no evidence of an effect on the day-of-the-week (lower Monday/high Friday returns) and the turn-of-the-year (high January return) although it has been suggested by some financial economists that these seasonalities are now accepted "stylized facts" in various financial markets.

The rest of this paper is structured as follows. Section 2 reviews the literature on calendar effects. In Section 3 we provide a description of the data and their distributional features. In Section 4 we present and

---

<sup>3</sup> Real Decreto Legislativo 3/2004, de 5 de Marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la ley del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, Boletín Oficial del Estado, nº 60, pp: 10670-10721. See 'artículo 23 – Rendimientos íntegros del capital mobiliario, Sección 4ª: Ganancias y Perdidas Patrimoniales, artículo 31, nº 5, alínea f)'.



explain the empirical methodology employed in the study. In Section 5 we present a descriptive analysis of daily return categories, the results of parametric and non-parametric tests for the equality of means and variances, we carry out the traditional regression analysis and diagnostic tests on returns and, lastly, are presented the test results on the stability of the parameters. In section 7 are presented the conclusions.

## 2. LITERATURE REVIEW

The major calendar anomalies identified in the literature are: the January or turn-of-the-year effect; the weekend and day-of-the-week effects<sup>4</sup>; the turn-of-the-month effect (or the monthly effect) and the holiday effect. A number of hypotheses have been put forward to explain the presence of such seasonality.

The *January effect* refers to the higher returns in January reported by many researchers in various markets (Gultekin and Gultekin, 1983; Arsal and Coutts, 1997; Mehdian and Perry, 2002; Al-Saad and Moosa, 2005). Initially Rozeff and Kinney (1976) and Keim (1983, 1986) found this effect to be particularly large for returns on small stocks using returns from US stock portfolios. For the US market, the most popular explanation for higher January returns is the tax-loss selling hypothesis associated with the payment of tax bills each December (end of the (US) financial year): investors sell stocks with losses in December to qualify for a tax-loss and then invest the available funds in January. The rationality of this explanation has been challenged by Roll (1983), who argues that arbitrage should eliminate any price effect. Roll does, however, report some empirical support for tax-loss selling. Several papers found empirical support for the tax-loss selling hypothesis, including Dyl and Maberly (1992), Griffiths and White (1993), and Agrawal and Tandon (1994), while others, such as Reinganum (1983) and Chan (1986), conclude that tax-loss selling cannot explain the higher January returns<sup>5</sup>. The January effect has also been found in other countries. In a study of the stock markets in 17 major industrialized countries over the period 1959-79, Gultekin and Gultekin (1983) found that significant differences in the month-to-month mean returns were present in 12 countries.

A number of studies have focused on and reported evidence on the *day-of-the-week effect* (see, for example, among others, Jaffee and Westerfield, 1985; Thaler, 1987; Agrawal and Ikenberry, 1994; Arsal and Coutts, 1997; Keef and Roush, 2005). The day-of-the-week effect, initially studied in US markets, refers to the finding by French (1980) and Gibbons and Hess (1981) that Monday returns are, on average, negative and lower than for the rest of the week. At the time, when fully electronic clearing and settlement market infrastructure were not yet implemented, Lakonishok and Levi (1982) have attributed some of the weekend effect to settlement practices and check-clearing conventions that make purchasing stock on Fridays attractive, but Dyl and Martin (1985) and Jaffee and Westerfield (1985) find no support for this rationale. Another hypothesis is that more stocks go ex-dividend on Mondays, thereby lowering prices and returns, but Lakonishok and Smidt (1988) and Branch and Echevarria (1991) report results inconsistent with this argument<sup>6</sup>. Some have suggested that stock returns could be lower on Mondays if firms typically wait until weekends to release bad news, but this would not occur in efficient markets because agents would anticipate firms' behavior and discount stocks accordingly. Other work casts some doubt on the robustness of the weekend effect. Connolly (1989) argues that previous findings depend heavily on the assumption that returns are normally distributed with a constant variance. Using estimators that are robust with respect to violations of these assumptions, he finds much weaker evidence of a weekend effect, particularly after 1975. Chang *et al.* (1993), using procedures similar to Connolly, also report little evidence of an effect for a portfolio of larger companies' stocks for the period 1986 to 1990. Some recent studies have also shown a decline in the Monday effect in the US (Chen and Singal 2003; Marquering *et al.* 2006).

The *turn-of-the-month effect*, first reported by Ariel (1987) in US markets, is the concentration of positive stock returns in the last trading day and the first nine trading days of each month. Various explanations have been put forward: a *portfolio rebalancing hypothesis*, a *month-end cash flow hypothesis* and a *company announcement hypothesis*. Ariel could not account for this effect by the turn-of-the-year

---

<sup>4</sup> There is a difference between the weekend and the day-of-the-week effects. In the former, stocks exhibit lower returns between Friday and Monday closing (Agrawal and Ikenberry, 1994; Wang *et al.*, 1997; Assad *et al.*, 1997). In the second, returns on some trading days of the week are higher than others (Chang *et al.*, 1993; Kamara, 1997; Chang *et al.*, 1998).

<sup>5</sup> Alternative explanations for the January effect exist. Odgen (1990) argues that the effect stems from seasonal cash received by investors. Miller (1990) suggest that year-end time pressures cause investors to postpone purchases until January, while sales in December are more likely for tax-loss reasons and because deciding to sell stock already owned takes less time than deciding what new stocks to buy. Lakonishok *et al.* (1991) report evidence consistent with the hypothesis that institutions often sell their losers in December to window-dress their end-of-year reports. Seasonality in profit announcements and tax deadlines hypotheses are also suggested.

<sup>6</sup> Psychological explanations include Miller (1988), who attributes negative returns on Mondays to individuals selling rather than institutions. He argues that individuals sell on Mondays after using the weekend to decide to sell, uninfluenced by brokers who are unlikely to recommend selling. Rystrom and Benson (1989) attribute the negative Monday returns to investor pessimism on Mondays. Dyl and Holland (1990) and Lakonishok and Maberly (1990) report some support for this argument in that odd-lot selling, which is indicative of individuals' transactions, is higher on Mondays.

effect, dividend patterns, or higher return volatility at the beginning of months. He suggests systematic purchasing by pension funds at the turns of months as a possible explanation. Ogden (1990) attributes the effect to the temporal pattern of cash received by investors, while Jacobs and Levy (1988) attribute it to investors' desires to postpone decisions until the beginnings of periods. Kunkel *et al.* (2003) carried out an extensive study of this effect in major markets across continents. They examine the evidence of the turn-of-the-month pattern in 19 country stock market indices, using both parametric and nonparametric tests. They found that the 4-day turn-of-the-month period accounts for 87% of the monthly return, on average, across countries, in the equity markets of 15 countries where this pattern exists.

The *holiday effects* allow the mean returns to be different on the day before a holiday and the day after. The *pre-holiday effect* is also associated with Ariel (1990).<sup>7</sup> He reports that returns on days before such standard holidays as Christmas or Labour Day have been about 10 times the return on other days, an effect he cannot explain by the January effect or the weekend effect. Lakonishok and Smidt (1988) report similar evidence over a much longer time period. Kim and Park (1994) also find higher pre-holiday mean returns for U.K. and Japanese as well as U.S. stocks, and that the effect in the first two was independent of the US markets. They conclude from the pervasiveness of this effect across countries that institutional arrangements are unlikely to be the cause.<sup>8</sup> Cadsby and Ratner (1992) also found that the pre-holiday effect was significant in Australia, Canada, Hong Kong, Japan and US but not in France, Italy, Switzerland, UK and (west) Germany. Vergin and McGinnis (1999) examined the pre-holiday effect over the period 1987-1996 and found that this effect has disappeared for large firms but persists for small firms, though on a scale unlikely to exceed transaction costs. According to their results there is no longer a pre-holiday effect large enough to offset transactions costs, even for small stocks. Pettengill (1989), using the S&P 500 index, found that the post-holiday returns are lower than the returns on ordinary days for the first three weekdays in the period 1962-86. In contrast, all the post-holiday returns are higher than the ordinary day returns for the equally-weighted index of non-S&P 500 stocks (which is dominated by small firms). These results suggest that the post-holiday effect accrues to small firms. Ariel (1990) also found that the post-holiday effect is significant for an equally weighted index (with a larger number of small firms in the portfolio) but not for the value-weighted and equally weighted index of NYSE and AMEX stocks (US markets). This indicates that only large firms stocks exhibited a reverse post-holiday effect (mean returns on post-holidays are significantly lower than the ordinary days). Kim and Park (1994) found that the post-holiday returns on the UK and Japanese markets are, on average, lower than the ordinary day returns but the differences are not significant. Thus, the gathered evidence for holiday effects suggests that higher than normal returns occur before a holiday, because of increased activity, and lower returns after the holiday. However, in recent years, the evidence for these effects has diminished.

The majority of the studies previously cited have examined the calendar anomalies of the US stock market. Notwithstanding, some relevant investigations have appeared in Spain. Some studies present empirical evidence about the turn-of-the-year anomaly. Gultekin and Gultekin (1983) are among the first to find evidence of the January effect in Spain. Following this, Santesmases (1986) also provides evidence of the January effect. The author justifies that the January effect is not only due to tax pressures, because the January effect persists after controlling tax effects. Basarrate and Rubio (1994,a) also analyse the stock market anomalies in the turn of the year, finding that the January effect is related to tax trading activities. They obtain a similar conclusion when studying the trading volume in the market (Basarrate and Rubio, 1994,b). Miralles and Miralles (2007) have found that the January effect still exists in the Spanish stock market despite the fiscal reforms occurred through time. García (2008) reports a January effect for the IBEX-Small caps but not for the IBEX-35 index. Therefore, most of the studies carried out in the Spanish market conclude that the turn-of-the-year abnormal returns are related somehow to the tax-loss selling hypothesis at the end of the fiscal year (December 31).

Nevertheless, Spanish taxation on capital gains for individual investors has changed several times in recent years, and since 1999, tax regulation restricts the freedom to realize capital losses to reduce taxes<sup>9</sup>. This fiscal reform may have affected the tax-motivated trading of individuals around year-end. The cited previous studies have not analysed the effect of this fiscal amendment for the Spanish market. Its impact on the January effect has been tested by Ortiz *et al.* (2010). Ortiz *et al.* (2010) examine the turn-of-the-year effect and extend their analysis to quarter-end anomalies and its relation with tax-loss selling and window-dress hypotheses in the Spanish stock market. They also examine the effect of changes in tax regulation on capital gain for motivated tax-loss selling by individual investors. Their analysis is based on daily stock returns instead of a stock index. Their empirical analysis shows that the first three quarters do not present a clear return anomaly. However, results obtained in the last quarter confirm the persistence of the turn-of-the-

<sup>7</sup> Pettengill (1989) also reports evidence of high returns on pre-holidays.

<sup>8</sup> Kim and Park (1994) find that the pre-holiday effects in different countries are largely independent of each other. Agrawal and Tandon (1994) report large pre-holiday effects in eleven of the eighteen countries they examine.

<sup>9</sup> Under Law 40/1998, of 9 December, on the reform of the Personal Income Tax Law, and its consequent Regulation in the Real Decree 3/2004, of 5 March, individuals may not reduce taxes through capital losses when the homogeneous financial asset was purchased within the 2 months before or after the transfer that caused the negative return.

year effect in the Spanish stock market. The daily return analysis shows that the main return increase in the January effect occurs in the first ten trading days of the year and that Law 40/1998 seems to have prolonged the duration of the January effect in recent years.

Regarding the day of the week effect, empirical evidence for the Spanish case shows conflicting results depending on the period investigated. While Santesmases (1986) does not report a day of the week effect for the period 1979-83, more recently Corredor and Santamaría (1996), Camino (1997) and García (2007) detected abnormally high returns on Fridays. Concerning the turn of the month, García (2008) reports a strong turn of the month effect in the IBEX-35 and the IBEX-Small caps indices. Regarding the holiday effect there are contradictory findings: while Meneu and Pardo (2004) conclude that returns are abnormally high the day before a holiday, for the most important shares traded on the continuous market as well as for the IBEX-35 index, García (2008) does not find a holiday effect, either for the IBEX-35 or the IBEX-Small caps. In the following sections we will examine, individually and jointly, these seasonally effects using a longer period of data to assess whether they persist or if the investors' activity annulled these regularities in prices.

### 3. DATA

The data employed in the study are daily closing prices from the Spanish Stock Market over the period 5 July 1993 to 30 December 2010 encompassing 4385 trading days. The capitalization-weighted IBEX-35 Price Index is used. It is a market capitalization weighted index comprising the 35 most liquid Spanish stocks traded in the Madrid Stock Exchange General Index, which are reviewed twice annually. This index is the main indicator of the blue-chip segment and contains the 35 largest companies in terms of turnover and free float capitalization in the Spanish market. For a stock to be included in the IBEX 35®, its average free float market capitalization must be greater than 0.30% of the average free float capitalization of the index during the control period (semester). The long-term market index series is obtained from [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com). The return series of IBEX-35 is adjusted for net dividends and stocks splits. The series of daily market returns are calculated as the continuously compounded returns

$$r_t = \ln(P_t / P_{t-1}) \cdot 100 \quad (1)$$

where  $r_t$  is the daily return in day  $t$  and  $P_t$  is the index level at the end of day  $t$ . The general pattern of the Spanish stock market prices and returns are shown in figure 1.

Table 1 reports descriptive statistics for the IBEX-35 return series over the full period of data and for the two sub periods related with *pre* (July 1993 to December 2003) and *post* (January 2004 to December 2010) reform introduction of the Personal Income Tax Law in Spain. There is strong evidence, in all periods, against the assumption that returns are normally distributed. The coefficient of excess kurtosis for each period is always statistically greater than zero, the value of the normal distribution. The statistics for Jarque-Bera and comparison of the empirical distribution (Lilliefors statistic) with the theoretical one also reject the null hypothesis of normality of daily returns. The returns in all three periods also exhibit, mostly, significant negative autocorrelation. Finally, Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Peron tests reject the null hypothesis of a unit root and we conclude that the IBEX-35 returns series over the three periods is stationary and suitable for a regression-based analysis.

**Table 1:** Descriptive statistics for daily market returns, July 1993 to December 2010.

	Full period	First subperiod	Second subperiod
Observations	4385	2609	1776
Mean	0.0286	0.0387	0.0136
S. deviation	1.4527	1.4372	1.4754
Minimum	-9.5858	-7.3273	-9.5858
Maximum	13.4836	6.4683	13.4836
Skewness	-0.0043	-0.1454	0.1890
Kurtosis	8.6523	5.1327	13.3109
JB test	5837.34***	503.69***	7877.97***
Empirical Distribution Test	0.0611***	0.0419***	0.0933***
$r_1$	0.0130	0.038*	-0.021
$r_2$	-0.051***	-0.054***	-0.047**
$r_3$	-0.037***	-0.036*	-0.039
ADF unit root test	-48.932***	-37.4273***	-43.012***
P-P unit root test	-65.3139***	-49.106***	-43.227***

JB test: Jarque-Bera test for a normal distribution.

Empirical Distribution Test is a goodness-of-fit test that compares the empirical distribution of daily returns with the normal theoretical distribution function. The value reported is the Lilliefors statistic.

$r_1, r_2, r_3$  are the first three autocorrelations.

\*, \*\*, \*\*\*, significant at the 10, 5 and 1% level, respectively.

The ADF test reported is performed with an intercept and an optimal lag structure according to the Akaike Information Criteria.

## 4. METHODOLOGY

### 4.1 PARAMETRIC TESTS

Classical assumptions are necessary for the ols to be the best linear estimation method for regression model. However, violations of ols assumptions were observed in many stock return series in early anomalies research. Previous empirical work has suggested that stock price returns are non normal and display leptokurtic properties (see, e.g. Fama, 1965). If the stock price returns are not normally distributed, then this may invalidate the statistical inferences. Thus, the validity of standard parametric tests used in early anomaly studies has been called into question due to the violations of ols assumptions observed in many stock return series. However, kunkel *et al.* (2003) argued that parametric tests, like ols regression model and analysis of variance (anova), are fairly robust to mild violations of assumptions, especially in large samples. Parametric tests are also more sensitive to small differences in the magnitudes of returns that are being measured.

In this paper three robust approaches are used to test the seasonality hypotheses. The first involves a descriptive analysis of the mean and other return distribution moments and tests of equality of means and variances between each variable category integrating the hypothesised calendar effects using parametric analysis. Here, parametric testing is appropriate because with large samples like this the sample means will follow the normal distribution, even if the underlying variable is not normally distributed in the return generating process. Additionally, parametric tests have more statistical power than their nonparametric counterparts. Thus, as parametric methods for testing the equality of variances and means we use the brown-forsythe test and anova modified f-test, respectively. Since the statistics in table 1 show a non-normal distribution of daily return, we test for the homogeneity of variances across variable categories of seasonality effects using the brown-forsythe test, which is robust to departures from normality. Although we could have used the levine test<sup>10</sup>, the brown-forsythe test is more robust when groups are unequal in size and the normality and equal variances are not verified. This test estimates whether more than two groups are homoscedastic. The brown and forsythe test statistic is the f statistic resulting from an one-way analysis of variance on the absolute deviations from the median. Let  $X_{ij}$  be the  $i$ th observation in the  $j$ th group and let  $M_j$  be the sample median for the  $j$ th group, and let

$$Z_{ij} = |X_{ij} - M_j| \quad j = 1, \dots, p, \quad i = 1, \dots, n_j \quad (2)$$

$$F^{(m)} = \frac{(n-p) \sum_{j=1}^p n_j (Z_{\cdot j} - Z_{\cdot \cdot})^2}{(p-1) \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (Z_{ij} - Z_{\cdot j})^2} \sim F_{(p-1, n-p)} \quad (3)$$

Brown and forsythe's test is to reject the null hypothesis of equal variances between groups if  $F^{(m)} > F_{(p-1, n-p), (1-\alpha)}$ ;  $F_{(p-1, n-p), (1-\alpha)}$  represents the quantile of order  $(1-\alpha)$  of distribution  $F_{(p-1, n-p)}$  and  $\alpha$  the level of significance of the test. To test for equality of mean returns among variable categories of calendar effects we use the welch (1951)'s anova modified f-test. The underlying idea of this test is to form a modified f-statistic that accounts for the unequal variances of return categories. The welch' statistic is

$$F^{(*)} = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \frac{(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}^*)^2}{k-1}}{1 + \frac{2(k-2)\Omega}{k^2-1}} \sim F_{(v_1, v_2)} \quad (4)$$

<sup>10</sup> Brown and Forsythe (1974) extended Levene's test to use either the median or the trimmed mean in addition to the mean. They performed Monte Carlo studies that indicated that using the 10% trimmed mean performed best when the underlying data followed a Cauchy distribution (i.e., heavy-tailed) and the median performed best when the underlying data followed a  $\chi_4^2$  (i.e., skewed) distribution. Using the mean (Levene's test) provided the best power for symmetric, moderate-tailed (double exponential and t-Student with four degrees of freedom) distributions. When the underlying distribution is not know the test based on median is recommended as the choice that provides good robustness against many types of non-normal data while retaining good statistical power.

Where  $n_i$ ,  $\bar{y}_{i\bullet}$  and  $s_i^2$  denotes, respectively, sample size of the return category, mean return of the category, and variance of the return category,  $\nu_1 = k - 1$ ,  $\nu_2 = (k^2 - 1)/(3\Omega)$  and the weighting functions are as

$$w_i = \frac{n_i}{s_i^2}, \quad \bar{y}^* = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \bar{y}_{i\bullet}}{\sum_{i=1}^k w_i}, \quad \Omega = \sum_{i=1}^k \frac{(1 - (w_i / \sum_{i=1}^k w_i))^2}{n_i - 1}.$$

The numerator of the adjusted statistic is the weighted between-group mean squares and the denominator is the weighted within-group mean squares.

To compare the mean of each return category to the remaining categories of a calendar effect, we use the games-howell (1976) test for multiple pairwise comparisons. Unlike several others tests such as bonferroni and tukey, the games-howell test does not assume homogeneity of variance. The games-howell' statistic is

$$q = \frac{\bar{y}_i - \bar{y}_j}{\sqrt{\left(\left(\frac{s_i^2}{n_i} + \frac{s_j^2}{n_j}\right)/2\right)}} \sim q_{df'} \quad (5)$$

Where  $q_{df'}$  denotes the studentized range distribution with  $df'$  degrees of freedom

$$df' = \frac{\frac{s_i^2}{n_i} + \frac{s_j^2}{n_j}}{\left(\left(\frac{s_i^2}{n_i}\right)^2 / (n_i - 1)\right) + \left(\left(\frac{s_j^2}{n_j}\right)^2 / (n_j - 1)\right)}. \quad \text{The difference confidence interval estimates are of the form}$$

$$\bar{y}_i - \bar{y}_j \pm q_{\alpha, k, df'} \left( \left( \frac{s_i^2}{n_i} + \frac{s_j^2}{n_j} \right) / 2 \right)^{1/2} \quad (6)$$

Where  $q_{\alpha, k, df'}$  is the  $\alpha$  point of the distribution of the studentized range of  $k$  normal variates and  $df'$  degrees of freedom.

## 4.2 NONPARAMETRIC TESTS

The second approach involves nonparametric testing. Nonparametric methods have been demonstrated to be almost as powerful as parametric methods in detecting differences in ANOVA procedures and, when OLS assumptions are not met, can be even more powerful. Nonparametric tests have been applied in seasonality studies, including, among others, Gultekin and Gultekin (1983), Agrawal and Tandon (1994), Kunkel *et al.* (2003) and Lim *et al.* (2010). Thus, our estimations also analysed the seasonality effects using nonparametric tests. We employed the nonparametric Kruskal-Wallis (KW) test to examine possible differences between two or more return categories of a calendar effect. The KW test is based on the ranks of the sample observations. This test makes no distributional assumptions about the returns and it follows the equation below

$$KW = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1) \quad (7)$$

where  $k$  is the number of return categories in a calendar effect,  $n$  is the total number of sample observations,  $n_i$  is the sample size in a return category and  $R_i$  is the rank sum of the  $i$  return category. For large sample sizes, the statistics KW will follow the  $\chi^2$  distribution with  $(k - 1)$  degrees of freedom. The hypotheses are as follow:

$$H_0 : \mu_1 = \dots = \mu_k, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

$$H_0 : \mu_i \neq \mu_j, \text{ for some } i \neq j, \quad j = 1, 2, \dots, k.$$

If the null hypothesis of KW test is rejected, this implies that there is a return category seasonality effect. To find out which two categories' mean returns are different, Wilcoxon rank sum test was performed to examine the pairs of categories which are significantly different (see Hui, 2005). Wilcoxon rank sum test is valid for the comparison of the central locations of two independent random samples. Wilcoxon rank sum statistic,  $T$ , approaches the normal distribution as the number of sample observations increases. The null hypothesis of this test is that the central locations of the two sample distributions are the same. Using this

test, the null hypothesis can be rejected without the assumption of normality. The two samples are pooled together and the observations are ranked in ascending order, with ties assigned the average of the next available ranks. Assuming the null hypothesis to be true, the Wilcoxon rank sum statistic has the mean

$$\mu_T = \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2} \quad (8)$$

and variance

$$\sigma_T^2 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12} \quad (9)$$

where  $n_1$  is the number of observations from the first return category and  $n_2$  is the number of observations from the second category.  $T$  denotes the sum of ranks of the observations from the first return category. The distribution of the normalized  $T$  statistic is asymptotically approximated by the  $N(0,1)$  distribution.

#### 4.3 REGRESSION – BASED APPROACH

The third approach is a regression-based approach: Ordinary Least Squares (OLS) with standard errors computed using the Newey-West (1987) heteroskedasticity and autocorrelation-consistent estimator of the covariance matrix. In the OLS method, we initially specify and estimate each effect separately. We first examine whether there are differences in daily mean returns within each seasonality effect. The following model is specified for the day-of-the-week effect:

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i D_{it} + \varepsilon_t \quad (10)$$

where  $r_t$  is the return on day  $t$ ,  $D_i$  is a binary dummy variable taking a value of one for day  $i$  and zero otherwise (where  $i = 1, 2, 3, 4$ ) (the reference category is Monday),  $\alpha$  are parameters to be estimated,  $\varepsilon$  is the error term of the regression. The individual value for each one of the dummy variables could reveal the presence of difference during a day of the week with respect to Monday. In the equation (10) the intercept  $\alpha_0$  measures the average daily return on Monday. A positive and significant constant implies that the average return on Monday is significantly greater than zero. The OLS coefficients  $\alpha_1$  through  $\alpha_4$  are the pair-wise comparison between the average return on Monday and the average return on Tuesday through Friday. A positive and significant  $\alpha_1$  indicates that the returns on Tuesday are significantly higher than the returns on Mondays. The other coefficients for the remaining variables are interpreted similarly.

Second, we estimate the turn-of-the-month (TOM) effect. Since the way this effect is measured varies in the literature, here we adopt the 4-day period used by Kunkel *et al.* (2003) to measure this effect: the last trading day of the previous calendar month to the first three trading days of the current month. We use a binary dummy variable to represent days of this period. Following Lakonishok and Smidt (1988), Kunkel *et al.* (2003), and others, we run the following OLS regression for this effect:

$$r_t = \alpha + \beta D_{TOM} + \varepsilon_t \quad (11)$$

where  $\alpha$  is the intercept representing the mean return for the rest-of-the-month (ROM) days,  $D_{TOM}$  is a binary dummy variable for the TOM period and the coefficient  $\beta$  represents the difference between the mean TOM return and the mean ROM return. Third, the month-of-the-year effect is specified as:

$$r_t = \gamma_0 + \sum_{j=1}^{11} \gamma_j M_{jt} + \varepsilon_t \quad (12)$$

where  $M_j$  is a binary dummy variable taking a value of one for month  $j$  and zero otherwise ( $j = 1, 2, \dots, 11$ ) (the reference category is January).  $\gamma_j$  are parameters of the regression to be estimated. The individual value for each one of the dummy variables could reveal the presence of difference during a day of the month  $j$  with respect to a day of the January. In the equation (12) the intercept  $\gamma_0$  measures the average daily return on January. A positive and significant constant implies that the average daily return on January is significantly greater than zero. The OLS coefficients  $\gamma_1$  through  $\gamma_{11}$  are the pair-wise comparison between the average daily return on January and the average return on February through December. A positive and significant  $\gamma_1$  indicates that the daily returns on February are significantly higher than the daily returns on January. The other coefficients for the remaining variables are interpreted similarly. Fourth, following Pettengill (1989) and Ariel (1990), we define a holiday as a day on which the stock market is closed as a

result of a public holiday. In examining the holiday effect, we divide the trading days into three subsets: preholidays, postholidays, and the remaining (ordinary) trading days. Thus, the holiday effect is specified as:

$$r_t = \alpha + \lambda PreH_t + \delta PostH_t + \varepsilon_t \quad (13)$$

where  $PreH_t$  is a binary dummy variable taking a value of one for a trading day preceding a public holiday and zero otherwise,  $PostH_t$  is a binary dummy variable taking a value of one for a trading day after a public holiday and zero otherwise,  $\alpha$  measures the average daily return on ordinary trading days (not before or after a public holiday), the OLS coefficients  $\lambda$  and  $\delta$  are the pair-wise comparison between the average return on ordinary trading days and the average return on a day before and after a holiday, respectively. A positive and significant  $\lambda$  and  $\delta$  indicates that either the returns on days before and after holidays are significantly higher than the returns on ordinary trading days. A positive (negative) and significant constant would imply that the average return on ordinary trading days is significantly greater (lower) than zero.

Fifth, we embed all the previous effects in a seasonal general model specified as

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i D_{it} + \sum_{j=1}^{11} \gamma_j M_{jt} + \beta D_{TOM} + \lambda PreH_t + \delta PostH_t + \varepsilon_t \quad (14)$$

where the binary dummy variables are as previously defined and  $\varepsilon_t$  is the random error term of the regression assumed to be independently distributed with a constant mean and variance. The intercept term,  $\alpha_0$ , is the mean return on a Monday in January, not included in the TOM period and which is not immediately before or after a holiday. The important point about (14) is that it attempts to take account of all the suggested calendar effects. As stated above, one assumption of the OLS method is that the error terms are independently and identically distributed (IID). If the resulting residuals from the above OLS equations are not independently distributed with a constant mean and variance the resulting OLS estimates will be unbiased but inefficient, thus invalidating the significance of the t-statistics. To correct the t-statistics we re-estimate the models using the Newey-West (1987) HAC estimator<sup>11</sup>.

In the following section after describing the distributional features we first test for the constancy or homogeneity of variances of return categories using a parametric test. Then we perform tests for the equality of means within return categories followed by multiple pair-wise comparisons using parametric and nonparametric tests. Finally, we run, first individually and then jointly, a regression of returns onto the various dummy variables representing the return categories within each seasonality effect.

## 5. RESULTS

### 5.1 DESCRIPTIVE ANALYSIS OF DAILY RETURN CATEGORY DISTRIBUTIONS

Summary statistics for daily index returns over the entire period are reported in table 2. Returns are categorised according to the hypothesized day-of-the-week, turn-of-the-month, and month-of-the-year and holidays effects. These statistics provide a simple analysis of the distribution of the compounded returns. For the full sample period, the mean return is negative for Monday and Wednesday and Friday has the largest positive mean return. The lowest median return is achieved on Monday and the largest positive median return is also achieved on Friday. Monday has the largest volatility contradicting, in some way, the positive expected relationship between expected return and risk. Monday shows positive and the other days exhibit negative skewness. The distributions are peaked (i.e. leptokurtic) relative to the normal and this is showed by the value of the kurtosis which exceeds 3 for all five trading days. All the Jarque-Bera (JB) test results are significant at the 1% significance level. The null hypothesis of normal distribution is rejected and this indicates that the distribution for each return category is not normal. Since distributions of returns do not satisfy the normality assumption the use of nonparametric tests (one-way anova and mean difference parametric test counterparts) are suitable for testing the equality of the general (median) distributions within return category.

For the turn-of-the-month effect, mean return on the four trading day period is higher and less volatile than the other trading days in the ROM which, although exhibiting a positive median, exhibits a slightly negative mean return. The TOM returns exhibit a negative bias. Both categories of return exhibit peaked distributions relative to normal and the JB test results are significant at the 1% level rejecting the normality of returns. In terms of calendar months, the returns are lower in September (-0.0658) and higher in April (0.1264), less variable in June (1.2574) and more variable in October (1.9220).

An interesting result is that higher average returns tend to concentrate in the last quarter of the year (except April). Finally, in terms of the holiday effect, the returns are lower in trading days that do not precede or follow a holiday (ordinary days), and are higher and most most volatile in days following a holiday.

<sup>11</sup> Newey-West (1987) heteroscedasticity and autocorrelation-consistent (HAC) standard errors and covariance which provides an estimator that is consistent in the presence of both heteroscedasticity and autocorrelation.

In general, the distribution properties of the return series in all categories do not satisfy the normality. Given that the sampling distribution of skewness is normal with zero mean and standard deviation  $\sqrt{6/T}$  where  $T$  is the sample size, then the returns on Tuesday, Wednesday, Thursday and Friday (Monday) are negative (positive) and significantly skewed suggesting a higher likelihood of returns lying below (above) the average. The TOM trading days are also significantly and negatively skewed. Daily returns of the months show a distribution nearly identical about sign of the bias and the vast majority are significantly skewed. In terms of the holiday effect, ordinary trading days exhibit symmetrical returns while post-holidays exhibit negative and significant bias.

An interesting result is that for the full sample period, returns support the symmetry property. The kurtosis or degree of excess among all classes of return is also high, indicating leptokurtic distributions with many extreme observations suggesting that the behavior of returns is better explained by moderate-tail distributions (double exponential and T-distribution) or heavy-tailed (Cauchy distribution). Since the sampling distribution of kurtosis is normal with zero mean and standard deviation  $\sqrt{24/T}$  where  $T$  is the sample size, then the estimates of this statistic for all return categories are significant at 1%. As a result the JB statistic rejects the null hypothesis of normality at 1% for all categories of returns.

## 5.2 PARAMETRIC AND NON-PARAMETRIC TESTS FOR EQUALITY OF MEANS AND VARIANCES

At first glance, except for the TOM effect, there seems no evidence of seasonality in the Spanish stock market. Regarding the tests for homogeneity or constancy of the variance in the categories of the seasonality effects, this statistic reveals significant differences within months and holiday effects. The variances are not different among the weekdays and among the two categories of the TOM effect. Regarding the tests for the equality of means, among days of the week we can not reject the null hypothesis that the mean is constant throughout the week. In this test the results for parametric and nonparametric statistics are consistent. For the TOM effect test results suggest that differences in means are significant at 1% level. This hypothetical effect of seasonality is the only one that shows statistically significant effects among the analyzed effects. For days of the months, the results suggest that the average return is constant throughout the year. Regarding the holiday effect the results provided by parametric (Welch F-statistic) and nonparametric (Kruskal-Wallis statistic) tests are not consistent, suggesting that the KW test is not sufficiently robust to unequal variances. Finally, for TOM trading days both tests indicate differences in the means of the two categories of return.

To compare the mean return of each category with the remaining categories of the same seasonality effect we use the Games-Howell test for multiple pair-wise comparison, which unlike other tests such as Bonferroni and Tukey does not assume homogeneity of variance. As a nonparametric test we use the Wilcoxon rank-sum test. These results are reported in table 3. Regarding the month-of-the-year effect, table 3 only reports the significant mean differences evidenced by the parametric or nonparametric tests. The remaining results of this effect are presented in appendix.



**Table 2:** Descriptive statistics analysis of daily returns categories

Variable category	N.obs.	Mean	Median	Stand. Dev.	Skewness	kurtosis	JB Statistic	Tests of equality of variances: F-statistic	Tests of equality of means		
									Welch F-statistic	ANOVA F-statistic	KW statistic
Monday	863	-0.0088	0.0517	1.5916	0.8103	12.825	3565.5 ***	0.9386	0.8414	0.8418	5.0081
Tuesday	889	0.0690	0.1091	1.3643	-0.0928	5.0792	161.4 ***				
Wednesday	886	-0.0262	0.0544	1.4487	-0.1438	7.5293	760.3 ***				
Thursday	880	0.0358	0.0745	1.4077	-0.3312	6.0350	353.8 ***				
Friday	867	0.0731	0.1543	1.4450	-0.5336	8.7032	1216.1 ***				
TOM trading days	834	0.1552	0.1815	1.4166	-0.2426	5.2917	190.6 ***	0.1264	8.1354 ***	7.8393 ***	9.7523 ***
Non-TOM trading days	3551	-0.0011	0.0678	1.4596	0.0502	9.3926	6047.8 ***				
January	353	0.0022	0.0640	1.4929	-0.3259	8.1735	399.9 ***				
February	341	0.0402	0.1554	1.2832	-0.5559	5.0408	76.7 ***				
March	366	0.0023	0.0579	1.4393	-0.2314	4.2840	28.4 ***				
April	335	0.1264	0.1494	1.2998	-0.0865	3.9358	12.6 ***	3.3352 ***	0.7223	0.6768	9.1093
May	357	-0.0121	0.0415	1.4945	1.4824	22.115	5565.8 ***				
June	364	-0.0437	0.0593	1.2574	-0.3947	4.2073	31.5 ***				
July	393	0.0374	0.1076	1.3658	0.0466	5.2506	83.1 ***				
August	389	-0.0146	-0.0167	1.3033	-0.4858	5.4967	116.3 ***				
September	385	-0.0658	0.0146	1.6325	0.0214	7.0774	266.7 ***				
October	388	0.0706	0.0913	1.9220	-0.1242	8.8814	560.2 ***				
November	377	0.0948	0.1540	1.3978	0.0990	7.1905	276.4 ***				
December	337	0.1219	0.1754	1.3624	0.1757	5.9488	123.8 ***				
Non-Pre or Post holidays trading days	4196	0.0180	0.0820	1.4445	0.0209	8.8901	6065.8 ***	4.1433 **	2.1989	2.5935 *	6.5247 **
Pre-Holiday	96	0.2538	0.3173	1.3977	-0.4028	5.3468	24.62 ***				
Post-Holiday	93	0.2739	0.2041	1.8104	-0.5361	4.9534	19.24 ***				

The Welch F-statistic for equality of means is the Welch (1951)'s modified ANOVA F-statistic.

\*, \*\*, \*\*\* indicate significance at the 0.10, 0.05 and 0.01 levels. Sample period spans from Monday 6, July 1993 to Friday 30, December 2010. The test for equality of variances is the Brown-Forsythe test.

In Table 3 the significance of the statistics provided by parametric and nonparametric tests show differences with the Wilcoxon-rank sum test showing a larger number of significant differences between means, but somehow inconsistent with the results provided by Kruskal-Wallis statistics. The test results of Games-Howell are entirely consistent with those given in table 2 by the Welch (1951) modified F-statistic.

**Table 3:** Multiple pair-wise comparisons of seasonality effects in means of daily returns

Category Effect		Wilcoxon Rank Sum Test	Games-Howell Test			
Variable (I)	Variable (J)		Mean difference	Std.Error	95% Confidence Interval	
Monday	Tuesday	-1.253	-0.0779	0.0709	-0.2719	0.1156
	Wednesday	-0.044	0.0174	0.0728	-0.1814	0.2162
	Thursday	-0.929	-0.0446	0.0720	-0.2413	0.1519
	Friday	-1.739 *	-0.0820	0.0731	-0.2816	0.1175
Tuesday	Wednesday	-1.333	0.0953	0.0668	-0.0870	0.2777
	Thursday	-0.293	0.0332	0.0659	-0.1467	0.2132
	Friday	-0.515	-0.0040	0.0670	-0.1873	0.1791
Wednesday	Thursday	-1.208	-0.0621	0.0679	-0.2477	0.1235
	Friday	-1.805*	-0.0994	0.0691	-0.2882	0.0892
Thursday	Friday	-0.799	-0.0373	0.0682	-0.2237	0.1490
Non-TOM trading days (a)	TOM trading days	-3.123 ***	-0.1563 ***	0.0558	-0.2658	-0.0468
Non-Pre or Post Holidays	Pre-Holiday	-1.965 **	-0.2357	0.1443	-0.5793	0.1077
	Post Holiday	-1.675 *	-0.2559	0.1890	-0.7061	0.1941
Pre-Holiday	Post Holiday	-0.029	-0.0201	0.2357	-0.57758	0.5372
<b>Months</b>						
April	September	-1.953 *	0.1923	0.1093	-0.1663	0.5510
September	November	-1.834 *	-0.1607	0.1100	-0.5214	0.1999
	December	-1.984 **	-0.1878	0.1114	-0.5534	0.1777

\*, \*\*, \*\*\* indicate significance at the 0.10, 0.05 and 0.01 levels. Sample period spans from Monday 6, July 1993 to Friday 30, December 2010. (a) t-test difference

Thus, significant differences between pair-wise means are only found in TOM trading days. These values are for a t-Student test for the equality of two means because Games-Howell test cannot be calculated with only two groups. Thus, excluding the TOM effect, which tends to be highly significant, the results reported in Tables 2 and 3 suggest that there is no seasonality for the remaining hypothesized seasonality effects somehow contradicting results obtained in previous studies on the Spanish market.

### 5.3 REGRESSION-BASED ANALYSIS

The estimated coefficients and standard errors of the parameters specified in equations (7) to (12) are shown in Table 4. This table also includes the  $R^2$  and Adjusted  $R^2$ , an F-test of the null hypothesis that all parameters are jointly zero, the Breusch-Godfrey, the White and ARCH LM statistics. Breusch-Godfrey Lagrange Multiplier, White heterocedasticity and ARCH LM statistics are used to test for higher-order serial correlation, heterocedasticity and autoregressive conditional heteroscedasticity in the least squares residuals, respectively. To begin, the null hypothesis of no autocorrelation is rejected for the five estimated models indicating the presence of serial correlation at least until the fifth order of lags in the residuals. The null hypothesis of no heteroskedasticity (White's test) in the least squares residuals is not rejected for the day-of-the-week effect, TOM effect and Holiday effect models but we infer the presence of heteroscedasticity in the residuals of the month-of-the-year effect and general seasonality models. In this sense, all standard errors in Table 4 incorporate corrections for heteroskedasticity and autocorrelation according to the Newey-West (1987) estimator. The null hypothesis of the squares of the residuals not being autocorrelated is rejected at the 1% level in all models. The existence of ARCH effects although does not invalidate the standard inference in the OLS model, ignoring these effects may result in loss of efficiency. This behavior of the squared residuals supports the stylized facts in the series of daily returns in that the squared residuals tends to be correlated with the squares of the adjacent residuals. In interpreting the summary statistics it is relevant to note, in all models, the low  $R^2$  values. This result is common in studies that use daily returns series and it is due to the high variance of the dependent variable which is mainly random.

The regression models reported in table 4 attempts to identify some structure in data that would be revealed by the individual coefficients of the dummy variables if they were significantly different from zero. Consider each model individually. In the model of the day-of-week no estimated coefficient is significantly

different from zero. This result contradicts previous results on the Spanish market about this effect, although consistent with the evidence presented above in tables 2 and 3. Clearly, the Spanish market is not characterized by the day-the-week effect observed in previous studies. In the model of the month-of-the-year effect none estimated coefficient is statistically significant, a result consistent with the values of the statistics reported in tables 2 and 3 for this purpose. In terms of the holiday effect model only the estimated coefficient for pre-holiday trading day is significant at 10%. The result in this model is in line with the observation that, for the trading days just before the market closure (i.e. Friday and pre-holiday) the standard deviations are lower while on the trading days just after a market closure (i.e. Monday and post-holidays) the standard deviations are high. One explanation for this phenomenon is the private information hypothesis whereby informed traders are more likely to use private information on the first trading day after a market closure causing more variation in the price change on Mondays and post-holidays. For the TOM effect model the estimated coefficient for the TOM trading days is positive and significant. This result shows that the TOM effect has been present in the Spanish market. The model shows that the mean return on the TOM trading days is about fifteen to sixteen times higher than of other trading days. The F-statistic of the model for the TOM trading days coefficient is highly significant.

Finally, the last two columns of Table 4 present the results of the general seasonality model which embeds simultaneously all the effects analyzed individually in the previous regressions, with the results being consistent with those obtained previously. The estimated coefficients for dummy variables of the day-of-week, month-of-the-year and holiday effects are not significant. The estimated intercept coefficient which measures the incremental mean return earned on a Monday, in January, not included in the TOM period and which is not immediately before or after a holiday, after controlling for the other hypothesised seasonalities is negative but not significant.

The only significant coefficient is exhibited by TOM trading days indicating that the high returns on TOM trading days are not caused by other effects. As can be seen in the general model all estimated coefficients tend to present coefficients with the same sign and magnitude to those reported in individual models. This equality suggests a lack of interaction between the seasonality effects analysed. One plausible explanation that some calendar effects could be manifestations of other effects can be excluded based on the results that, even after controlling for other effects, the signs and magnitudes of the coefficients remain identical to those detected in individual models. On the general model the null hypothesis of joint insignificance is accepted. In summary, except for the TOM effect that tends to be robust in models where this effect is estimated, the results provide no evidence for the hypothesized effects of seasonality.

## 5.4 LONG-RUN STABILITY OF THE PARAMETERS

To assess the long-run stability of the parameters of the general seasonality model we run the Cusum and Cusum of squares tests of recursive residuals. The plot of the Cusum of squares test suggests the beginning of a long movement out of 5% critical lines at around the month of January 2005. In this test a movement outside the critical lines is suggestive of instability in the parameters or on the variance of the residuals of the equation. The plot of the recursive residuals and the plus and minus lines of two standard errors shows that from 2007 there is a significant increase in the instability of the market variance<sup>12</sup>. Using this test some evidence of instability of the parameters is obtained, with a significant structural break corresponding to the turn of the year 2004-2005. In this sense, we performed a Chow forecast test (F-statistic = 1.2527, p-value = 0.0000) with a break on January 3, 2005.

---

<sup>12</sup> We also ran the Cusum test that, unlike the Cusum of squares test, did not prove significant about the instability of the parameters as the cumulative sum of recursive residuals did not go outside the increasing magnitude between the critical lines. Similarly, and unlike Chow forecast test, the Chow breakpoint test did not prove significant in the sample period.

**Table 4:** Estimated coefficients and standard errors of individual and general calendar effect models

	Day-of-the-week effect		Turn-of-the-month effect		Month-of-the-year effect		Holiday effect		Seasonality Model	
	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
Constant	-0.0088	0.0518	-0.0011	0.0240	0.0022	0.0817	0.0180	0.0213	-0.0715	0.0968
Tuesday	0.0779	0.0696	—	—	—	—	—	—	0.0649	0.0701
Wednesday	-0.0174	0.0751	—	—	—	—	—	—	-0.0266	0.0755
Thursday	0.0446	0.0735	—	—	—	—	—	—	0.0427	0.0734
Friday	0.0820	0.0733	—	—	—	—	—	—	0.0790	0.0736
TOM	—	—	0.1563***	0.0573	—	—	—	—	0.1445**	0.0563
February	—	—	—	—	0.0380	0.1072	—	—	0.0491	0.1069
March	—	—	—	—	0.0001	0.1094	—	—	0.0092	0.1094
April	—	—	—	—	0.1241	0.1077	—	—	0.1204	0.1060
May	—	—	—	—	-0.0143	0.1026	—	—	-0.0080	0.1015
June	—	—	—	—	-0.0460	0.1055	—	—	-0.0318	0.1052
July	—	—	—	—	0.0351	0.1048	—	—	0.0501	0.1046
August	—	—	—	—	-0.0169	0.1065	—	—	-0.0076	0.1060
September	—	—	—	—	-0.0681	0.1136	—	—	-0.0538	0.1134
October	—	—	—	—	0.0684	0.1180	—	—	0.0746	0.1178
November	—	—	—	—	0.0925	0.1101	—	—	0.1029	0.1094
December	—	—	—	—	0.1197	0.1030	—	—	0.1030	0.1025
Pre-Holiday	—	—	—	—	—	—	0.2357*	0.1400	0.1687	0.1410
Post-Holiday	—	—	—	—	—	—	0.2559	0.1763	0.1914	0.1822
$R^2$	0.0007	—	0.0017	—	0.0017	—	0.0011	—	0.0048	—
Adjusted $R^2$	-0.0001	—	0.0015	—	-0.0008	—	0.0007	—	0.0007	—
F- statistic	0.8418	—	7.8393***	—	0.6768	—	2.5935*	—	1.1735	—
Breusch-Godfrey (p=5)	30.4961***	—	30.9163***	—	31.0518***	—	31.8182***	—	32.9713***	—
White	6.5511	—	0.3120	—	42.6065***	—	3.6511	—	147.6913***	—
ARCH LM (p=5)	550.4399***	—	552.0795***	—	551.4211***	—	552.4623***	—	543.7760***	—

\*, \*\*, \*\*\* indicate significance at the 0.10, 0.05 and 0.01 levels. Sample period spans from Monday 7 July 1993 to Friday 30 December 2010. The dummy variable reference return categories are, respectively, Monday, Rest-of-the-month trading days, January and non pre or post-holiday trading days. F-statistic is of the null hypothesis that all slope coefficients are zero. Breusch-Godfrey is the Breusch-Godfrey serial correlation LM test in residuals of OLS regression model. White is the heteroscedasticity test in the residuals of OLS regression model. ARCH LM is the test statistic for autoregressive conditional in the squared residuals of OLS regression model. All standard errors and p-values incorporate Newey-West corrections in residuals for heteroscedasticity and autocorrelation of unknown form.

As can be seen in the plot of the recursive residuals (see appendix) the date of structural break in the relationship (observation n° 2861) suggested by Chow forecast test falls in the period of lower volatility seen in the Spanish market over the full sample period. So it is possible that the Cusum of squares and Chow forecast tests are rejecting the null hypothesis of equality in the variance regimes of returns in the sample period. However, as the Cusum of squares test rejects the null hypothesis of stability parameters (variance equality in the residuals) the overall pattern of seasonality is re-estimated in two non-overlapping subperiods: July 6, 1993 to 30 December, 2004 and 3 January, 2005 to 30 December, 2010. The results of these models are presented in Table 5.

In general, the significance, the magnitude and sign of the coefficients of the 1st sub period are comparable to those obtained in the full period (Table 4). In the first sub period, the coefficient of the TOM trading days remains positive and significant at 5% and with similar magnitude to those estimated in the full period and the coefficient of September proves to be significant at 10%, the latter being consistent with the significance of the statistic value in the Wilcoxon-rank sum test. Additionally, unlike that observed in the entire period, the null hypothesis of joint insignificance coefficients in the model is rejected at 10%. Thus, the effects of seasonality in the full and first sub period are dominated by the TOM effect. In turn, in the second sub period it is noted the influence of two months (July and September) and a holiday effect (post-holiday), with the coefficients of the two months to register a change in sign and magnitude compared to the first sub period.

**Table 5:** Long-run stability of parameters, estimated coefficients and standard errors

Return periods	Tuesday 6 July 1993 to Thursday 30 December 2004		Monday 3 January 2005 to Thursday 30 December 2010	
	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
Constant	0.0332	0.1060	-0.2610	0.1925
Tuesday	0.0948	0.0817	0.0028	0.1258
Wednesday	-0.0548	0.0874	0.0268	0.1446
Thursday	0.0781	0.0826	-0.0223	0.1454
Friday	0.0989	0.0818	0.0408	0.1411
TOM	0.1360 **	0.0679	0.1578	0.1010
February	0.0088	0.1241	0.1180	0.1921
March	-0.1455	0.1303	0.2855	0.1957
April	0.0374	0.1209	0.2587	0.2053
May	-0.1128	0.1138	0.1827	0.1851
June	-0.1416	0.1192	0.1702	0.2001
July	-0.1465	0.1168	0.4238 **	0.1924
August	-0.1256	0.1309	0.2195	0.1772
September	-0.2587 *	0.1368	0.3359 *	0.1879
October	0.0279	0.1310	0.1687	0.2221
November	0.1014	0.1198	0.1041	0.2078
December	0.0106	0.1228	0.2802	0.1851
Pre-Holiday	0.1132	0.1611	0.3532	0.2469
Post-Holiday	0.0064	0.2125	0.8718 ***	0.3121
N.Obs.	2861	-	1524	-
$R^2$	0.0093	-	0.0110	-
Adjusted $R^2$	0.0030	-	-0.0007	-
F- statistic	1.4858 *	-	0.9348	-

In order to better understand the stability of individual parameters, the plots of the recursive coefficients for the significant coefficients (TOM effect, September, July and Post-holiday) in the models of the two sub periods were run (see appendix). As a rule if a coefficient displays significant variation as more data is added to the estimating equation, it is a strong indication of instability. Thus, the plots of the recursive coefficients of July, September and post-holiday indicate instability and fading. The coefficient of TOM trading days also has some instability at the end of the sample period, reflecting the highly varying volatility from mid-2007.

In summary, from the analyzed seasonality effects the results suggest that only the TOM effect is shown significant but only during the first sub period, and this result is consistent with the significant statistics of parametric and nonparametric tests for equality of means. In the second sub period this effect is not

shown significant, which may have arisen from the increasing efficiency on the market or from the increasing volatility recorded from mid-2007 that would have cancelled the appearance of statistical evidence. In turn, the significant coefficients of dummy variables for the two months and the post-holiday would be spurious results as can be seen from the respective recursive coefficients. Moreover, as the turn-of-the-year/January effect did not prove significant, it was not possible to relate the effect of the change in Spanish Personal Income Tax Law to the evolution of seasonality in the Spanish market, although we can not reject the hypothesis of changes to tax law have had no effect on the fading of seasonality.

## 6. SUMMARY AND CONCLUSION

This study examines the presence of seasonality effects in the Spanish stock market during the period of 6 July, 1993 to 30 December, 2010, using parametric and nonparametric tests and regression-based models. Four calendar effects are examined, namely the day-of-the-week effect, the turn-of-the-month effect, the month-of-the-year and the holiday effect. Most of the results are not consistent with evidence obtained in previous studies on the Spanish market. The most salient effect of seasonality on the Spanish market over the full period is the positive turn-of-the-month effect, although not significant in the second sub-period, possibly motivated by the significant increase in volatility from mid-2007 which annulled its statistical evidence or its eventual decline. Moreover, and unlike the results obtained in previous studies on this market, there is no evidence of an effect on the day-of-the-week (lower Monday/high Friday returns) and the turn-of-the-year (high January return) although it has been suggested by some financial economists that these seasonalities are now accepted "stylized facts" in various financial markets.

Using different tests on the stability of parameters, some provide evidence that the estimated parameters in the equations are not structurally stable during the entire period, suggesting a structural break in the turn-of-the year 2004-2005 which coincides with the date that experiences the lower market volatility throughout the period. The seasonality effects are then re-examined in two sub periods. At first, the Spanish market is strongly characterized by the positive TOM effect and a small positive effect for the month of September. In the second some coefficients turn out to be significant but possibly spurious and the TOM effect fades away. Although the disappearance of seasonality initially present in the Spanish market could mean that this gradually became more efficient (weak form) from the year 2005, this statement is masked by the effects resulting from the significant increase in volatility from mid-2007. Still, a number of possible factors may have contributed to the fading of the seasonality, including the increasing internationalization of the Spanish market, the growing volume of transactions carried out by institutional rather than individual investors and the significant reduction in transaction costs as advanced trading platforms and integrated clearing and settlement platforms were implemented across European markets, associated with a decrease in brokerage and information procurement costs.

Finally, this study might have some shortcomings in the results. In fact, there are many possible interactions among the four seasonality effects analysed and also with other effects not addressed. For example, the pre-holiday effect could be due in part to the high Thursday and Friday returns found in some parts of this analysis. Similarly, as returns show volatility clustering behavior with fat-tailed distributions it would be appropriate to use conditional volatility models to accommodate the variable volatility of returns. These potential interactions, the variable volatility and the non-normality of returns provide possible guidelines for future investigations.

## REFERENCES:

- AGRAWAL, A.; IKENBERRY, D.L. (1994): The individual investor and the weekend effect. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, 263–277.
- AGRAWAL, A.; TANDON, K. (1994): Anomalies of illusions? Evidence from stock markets in eighteen countries. *Journal of International Money and Finance*, 13, 83–106.
- AL-SAAD, K.; MOOSA, I.A. (2005): Seasonality in stock returns: Evidence from an emerging market. *Applied Financial Economics*, 15, 63–71.
- ARIEL, R.A. (1987): A monthly effect on stock returns. *Journal of Financial Economics*, 18, 161–174.
- ARIEL, R.A. (1988): Evidence on intra-month seasonality in stock returns. In DIMSON, E. (Ed.): *Stock market anomalies*, 109–119, Cambridge University Press, Cambridge.
- ARIEL, R.A. (1990): High stocks returns before holidays: existence and evidence on possible causes. *Journal of Finance*, 65, 1611–1626.
- ARSAD, Z.; COUTTS, J.A. (1997): Security price anomalies in the London International Stock Exchange: a 60 year perspective. *Applied Financial Economics*, 7, 455–464.
- BASARRATE, B.; RUBIO, G. (1994,a): La imposición sobre plusvalías y minusvalías y el volumen de contratación en el mercado bursátil. *Moneda y Crédito*, 199, 97–123.
- BASARRATE, B.; RUBIO, G. (1994,b): La imposición sobre plusvalías y minusvalías: sus efectos sobre el comportamiento estacional del mercado de valores. *Revista Española de Economía*, 11, 247–277.
- BRANCH, B.; ECHEVARRIA, D.P. (1991): The impact of bid-ask prices on market anomalies. *Financial Review*, 26, 249–268.
- BROCKMAN, P.; MICHAYLUK, D. (1998): The persistent holiday effect: additional evidence. *Applied Economic Letters*, 5, 205–209.
- BROWN, M. B.; FORSYTHE, A.B. (1974): Robust Tests for the Equality of Variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69, 364–367.
- CADSBY, C.B.; RATNER, M. (1992): Turn-of-month and pre-holiday effects on stock returns: Some international evidence. *Journal of Banking and Finance*, 16, 497– 509.
- CAMINO, D. (1997): Efectos intradía y día de la semana en la Bolsa de Madrid. Información y volumen de contratación. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 90, 51–75.
- CHAN, K.C.(1986): Can Tax-Loss Selling Explain the January Seasonal in Stock Returns? *Journal of Finance*, 41, 1115–1128.
- CHAN, M.W.L.; KHANTHAVIT, A.; HUGH, T. (1996): Seasonality and cultural influences on four Asian stock markets. *Asia Pacific Journal of Management*, 13, 1–24.
- CHANG, E.C.; PINEGAR, J.M.; RAVICHANDRA, R. (1993): International evidence on the robustness of the day-of-the week effect. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 28, 497–513.
- CHANG, E.C.; PINEGAR, J.M.; RAVICHANDRAN, R. (1998): US day-of-the-week effects and asymmetric responses to macroeconomic news. *Journal of Banking and Finance*, 22, 513–534.
- CHEN, H.; SINGAL, V. (2003): Role of speculative short sales in price formation: The case of the weekend effect. *Journal of Finance*, 58, 685 - 705.
- CHONG, R.; HUDSON, R.; KEASEY, K.; LITTLER, K. (2005): Pre-holiday effects: International evidence on the decline and reversal of a stock market anomaly. *Journal of International Money and Finance*, 24, 1226–1236.
- CONNOLLY, R.A. (1989): An examination of the robustness of the weekend effect. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 24, 133–169.
- CORREDOR, P.; SANTAMARIA, R. (1996): El efecto día de la semana: resultados sobre algunos mercados de valores europeos. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 86,235–252.
- ORTIZ, C.; RAMÍREZ, G.; VICENTE L. (2010): Quarterly return patterns in the Spanish stock market. *Applied Financial Economics*, 20, 1829–1838.
- DYL, E. A.; MARTIN, S. A.(1985): Weekend effects on stock returns: a comment. *Journal of Finance*, 40, 347–350.
- DYL, E.A., HOLLAND, C.W. (1990): Why a weekend effect? Comment. *Journal of Portfolio Management* 16, 88–89.
- DYL, E.A., MABERLY, E.D. (1992): Odd-Lot Transactions around the Turn of the Year and the January Effect. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27, 591–604.
- FRENCH, K. R. (1980): Stock returns and the weekend effect. *Journal of Financial Economics*, 8, 55–69.
- GAMES, P. A.; HOWELL, J. F. (1976): Pairwise multiple comparison procedures with unequal *n*'s and/or variances: A Monte Carlo study. *Journal of Educational Statistics*, 1, 113–125.
- GARCIA, J. (2007): Return autocorrelation anomalies in two European stock markets. *Revista de Análisis Económico*, 22 (1), 59–70.
- GARCIA, J. (2008): Rendimientos estacionales en la bolsa española: Importancia del tamaño de la empresa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 37, 527–540.
- GIBBONS, M.R., HESS, P. (1981): Day of the week effects and asset returns. *Journal of Business*, 54, 579–596.
- GRIFFITHS, MARK D., WHITE, R.W. (1993): Tax-Induced Trading and the Turn-of-the-Year Anomaly: An Intraday

Study. *Journal of Finance*, 68, 575-598.

GULTEKIN, M.; GULTEKIN, N.B. (1983): Stock market seasonality: international evidence. *Journal of Financial Economics*, 12, 469-481.

HOLDEN, K.; THOMPSON, J.; RUANGRIT, Y. (2005): The Asian crisis and calendar effects on stock returns in Thailand. *European Journal of Operations Research*, 163, 242-252.

HUI, T. K. (2005): Day-of-the-week effects in US and Asia-Pacific stock markets during the Asian financial crisis: a non-parametric approach. *Omega - International Journal of Management Science*, 33, 277-82.

JACOBS, B.I.; LEVY, K.N.(1988): Calendar anomalies: abnormal returns at calendar turning points. *Financial Analyst Journal*, 44, 28-39.

JACOBS, B.I.; LEVY, K.N. (1988): Calendar anomalies: abnormal returns are calendar turning points. *Financial Analyst Journal*, 44, 28-39

JAFFE, J.F.; WESTERFIELD, R. (1985): The weekend effect in common stock returns: the international evidence. *Journal of Finance*, 40, 433-454

KAMARA, A. (1997): New evidence on the Monday seasonal in stock returns. *Journal of Business*, 70, 63-84.

KEEF, S.P.; ROUSH, M.L. (2005): Day-of-the-week effects in the pre-holiday returns of the standard and poor's 500 stock index. *Applied Financial Economics*, 15, 107-119.

KEIM, D.B. (1983): Size-related anomalies and stock return seasonality: further empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, 12, 13-32.

KEIM, D.B. (1986): Dividend yields, size, and the January effect. *Journal of Portfolio Management*, 12, 54-60.

KEIM, D.B.; STAMBAUGH, R.F. (1984): A further investigation of the weekend effect in stock returns. *Journal of Finance*, 39, 819-835.

KIM, C., PARK, J. (1994): Holiday effects and stock returns: further evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, 145-157.

KUNKEL, R.A.; COMPTON, W.S. BEYER, S. (2003): The turn-of-the-month effect still lives: the international evidence. *International Review of Financial Analysis*, 12, 207-221.

LAKONISHOK, J.; LEVI, M.(1982): Weekend effects on stock returns: A Note. *Journal of Finance*, 37, 883-889.

LAKONISHOK, J., MABERLY, E. (1990): The weekend effect: trading patterns of individual and institutional investors. *Journal of Finance*, 45, 231-243.

LAKONISHOK, J., SMIDT, S.(1988): Are seasonal anomalies real? A ninety-year perspective. *Review of Financial Studies*, 1, 403-425

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; THALER, R.; VISHNY R. (1991): Window Dressing by Pension Fund Managers, *American Economic Review*, 81, 227-231.

LIM, S. Y.; HO, C. M.; DOLLERY, B. (2010): An empirical analysis of calendar anomalies in the Malaysian stock market. *Applied Financial Economics*, 20, 255-264.

MARQUERING, W. NISSER, J., & VALLA, T. (2006): Disappearing anomalies: A dynamic analysis of the persistence of anomalies. *Applied Financial Economics*, 16, 291-302.

MEHDIAN, S., PERRY, M.J. (2002): Anomalies in US equity markets: a re-examination of the January effect. *Applied Financial Economics*, 12, 141-145.

MENEU, V., PARDO, A. (2004): Pre-holiday effect, large trades and small investor behaviour. *Journal of Empirical Finance*, 11, 231-246.

MILLER, E.M. (1990): Explaining the January small firm effect by the interaction of procedurally rational investors and seasonal traders. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 29, 36-55.

MIRALLES, J. L.; MIRALLES, M.M. (2007): Minusvalías fiscales y maquillaje de carteras: impacto en las rentabilidades bursátiles y volumen de negociación. *Revista de economía aplicada*, 15, 95-122.

NEWKEY, H.K.; WEST K.D. (1987): A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, 55, 703-708.

OGDEN, J.P. (1990): Turn-of-month evaluations of liquid profits and stock returns: a common explanation for the monthly and January effects. *Journal of Finance*, 45, 1259-1272.

PEARCE, D. K. (1996): The robustness of calendar anomalies in daily stock returns. *Journal of Economics and Finance*, 20, 69-80.

PETTENGILL, G. N.(1989): Holiday closings and security returns. *Journal of Financial Research*, 12, 57-67.

REINGANUM, M.R. (1983): The Anomalous Stock Market Behavior of Small Firms in January: Empirical Tests for Tax-Loss Selling Effects. *Journal of Financial Economics* 12, 89-104.

ROLL, R. (1983): Was ist Das? The Turn-of-the-Year Effect and the Return Premia of Small Firms. *Journal of Portfolio Management*, 9, 18-28.

ROZEFF, M.S., KINNEY, W.R. (1976): Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns. *Journal of Financial Economics* 3(4), 379-402.

RYSTROM, D.S., BENSON, E.D. (1989): Investor psychology and the day-of-the-week effect. *Financial Analyst Journal*, 45, 75-78.

SANTESMASES, M. (1986): An investigation of the Spanish stock market seasonalities. *Journal of Business Finance and Accounting*, 13, 267-276.



THALER, R. (1987): Seasonal movements in security prices II: weekend, holiday, turn of the month and intraday effects. *Journal of Economic Perspectives*, 1, 169–177.

VERGIN, R.C., MCGINNIS, J. (1999): Revisiting the holiday effect: is it on holiday? *Applied Financial Economics*, 9, 477–482.

WANG, K., LI, Y., ERICKSON, J. (1997): A new look at the Monday effect. *Journal of Finance*, 52, 2171–2186.

Welch, B. L. (1951): On the Comparison of Several Mean Values: An Alternative Approach. *Biometrika*, 38, 330–336.

## APPENDIX:

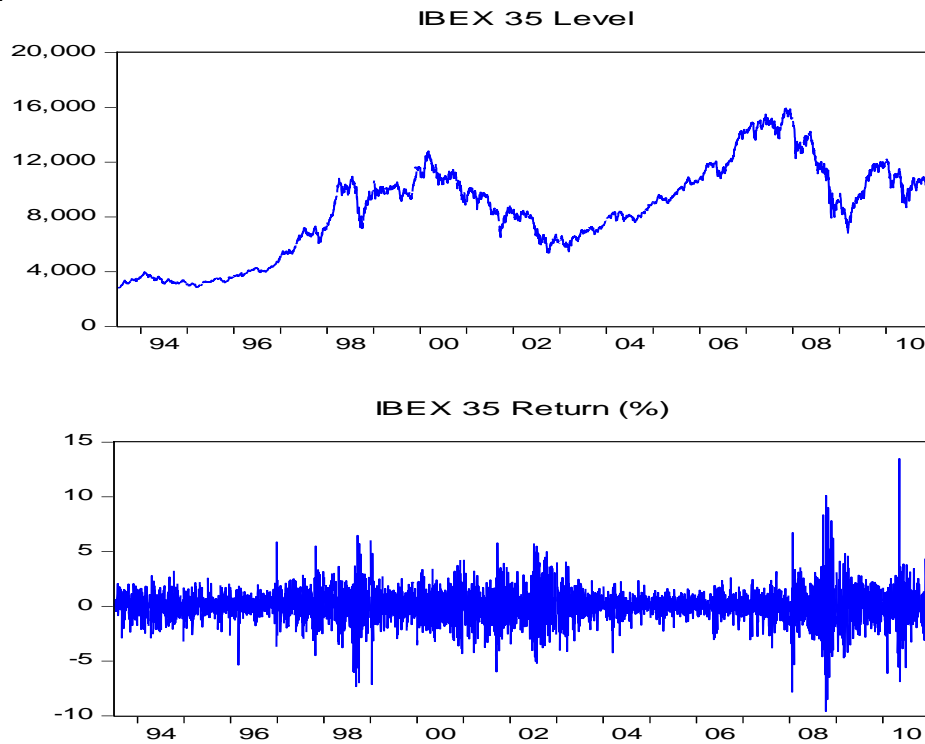


Figure A1: IBEX 35 Level and Return (%)

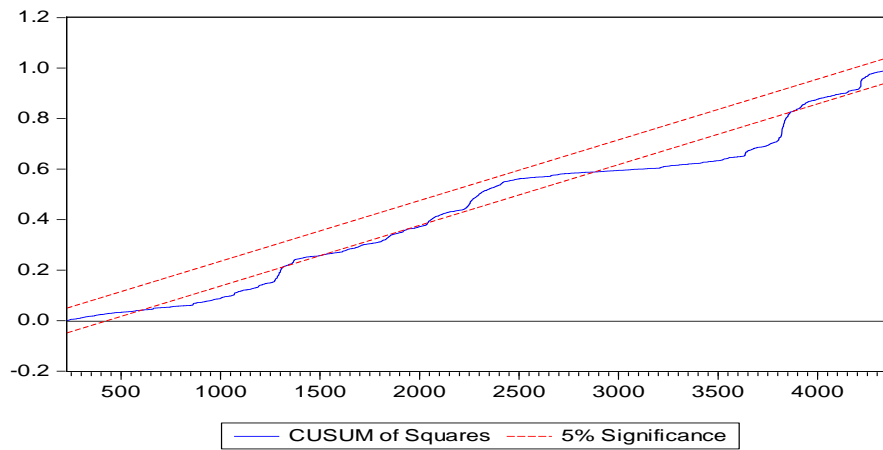
Table A1: Holidays days in Spanish Calendar when the Stock Exchange was closed

Holiday
New Year's day (January, 1)
Epiphany (January, 6)
Good Friday (Maundy Thursday, Easter Monday, variable, March/April)
Labour day (May, 1)
Fiesta de la Comunidad de Madrid (May, 2)
Corpus Christi (variable, May/June)
Assumption day (August, 15)
Hispanic Day (October, 12)
All Saints' day (November, 1)
Constitution day (December, 6)
Immaculate Conception (December, 8)
Christmas (December, 25)
Other (includes other weekdays when the market was closed, mainly at the first years of the sample period)

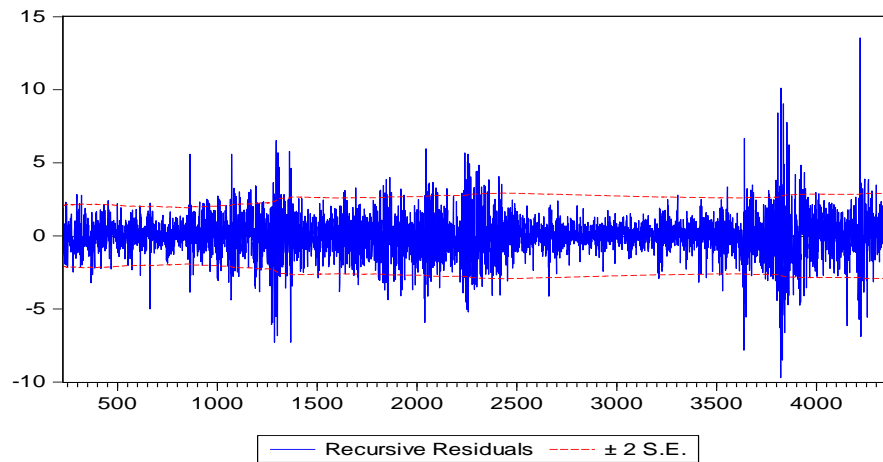
When the stock market was closed successive days due to the same festivity this was considered a single holiday. For instance, Maundy Thursday, Good Friday and Easter Monday, Christmas Day and Boxing Day were considered single holidays. After the year 2000 the market became open at the Fiesta de la Comunidad de Madrid and Corpus Christi days. After 2005 the market became open for many religious and institutional holidays (Epiphany, Assumption day, Hispanic day, All Saint's day, Constitution day, Immaculate Conception)

**Table A2:** Multiple pair-wise comparisons of month-of-the-year effects in means of daily returns

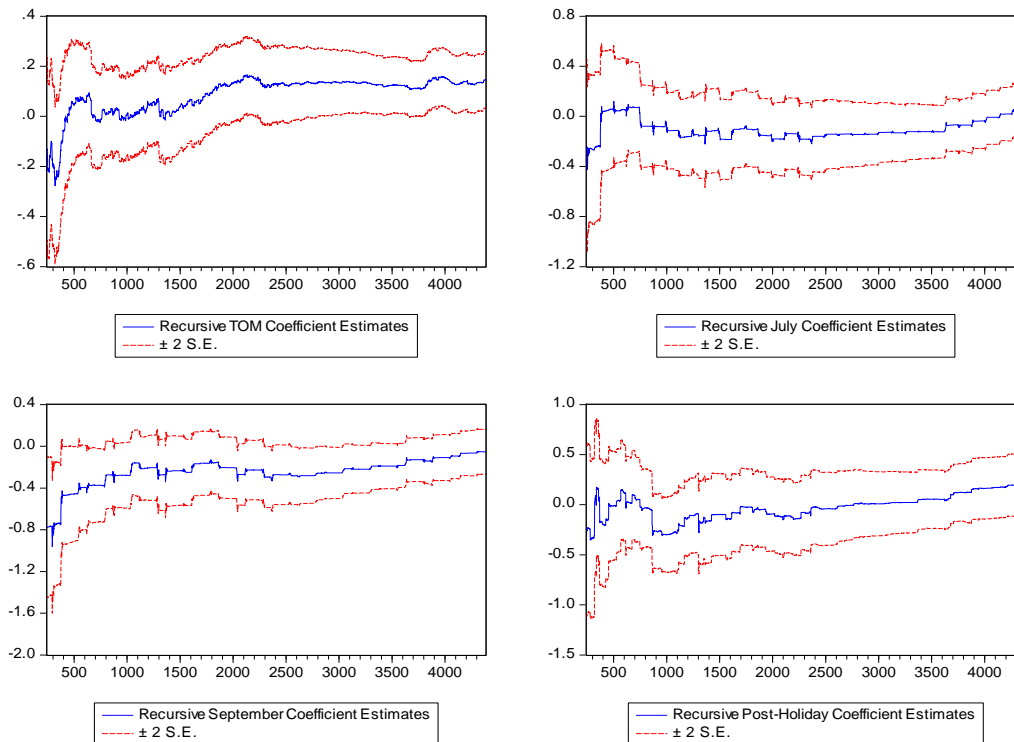
Category Effect		Games-Howell Test				
Variable (I)	Variable (J)	Wilcoxon Rank Sum Test	95% Confidence Interval			
			Mean difference	Std. Error	Lower Bound	Upper bound
January	February	-0.686	-0.0380	0.1055	-0.3841	0.3081
	March	-0.085	-0.0001	0.1094	-0.3589	0.3586
	April	-1.279	-0.1241	0.1065	-0.4736	0.2253
	May	-0.100	0.0143	0.1121	-0.3532	0.3820
	June	-0.309	0.0460	0.1032	-0.2925	0.3845
	July	-0.324	-0.0351	0.1051	-0.3799	0.3097
	August	-0.045	0.0169	0.1033	-0.3219	0.3558
	September	-0.780	0.0681	0.1150	-0.3090	0.4453
	October	-0.639	-0.0684	0.1258	-0.4810	0.3441
	November	-1.076	-0.0925	0.1072	-0.4441	0.2590
	December	-1.223	-0.1197	0.1087	-0.4762	0.2368
February	March	-0.695	0.0378	0.1024	-0.2979	0.3737
	April	-0.582	-0.0861	0.0993	-0.4120	0.2397
	May	-0.785	0.0524	0.1052	-0.2928	0.3976
	June	-0.988	0.0840	0.0957	-0.2300	0.3981
	July	-0.389	0.0028	0.0978	-0.3179	0.3237
	August	-0.725	0.0549	0.0958	-0.2594	0.3694
	September	-1.401	0.1061	0.1084	-0.2492	0.4616
	October	-0.016	-0.0303	0.1197	-0.4232	0.3624
	November	-0.297	-0.0545	0.1000	-0.3826	0.2735
	December	-0.464	-0.0817	0.1016	-0.4151	0.2517
March	April	-1.271	-0.1240	0.1034	-0.4633	0.2152
	May	-0.007	0.0145	0.1091	-0.3434	0.3724
	June	-0.269	0.0461	0.1000	-0.2817	0.3741
	July	-0.358	-0.0350	0.1020	-0.3694	0.2994
	August	-0.057	0.0170	0.1001	-0.3112	0.3454
	September	-0.656	0.0682	0.1121	-0.2994	0.4360
	October	-0.740	-0.0682	0.1232	-0.4723	0.3357
	November	-1.159	-0.0924	0.1041	-0.4338	0.2489
	December	-1.286	-0.1195	0.1056	-0.4661	0.2269
April	May	-1.379	0.1385	0.1063	-0.2100	0.4871
	June	-1.560	0.1702	0.0968	-0.1475	0.4879
	July	-0.953	0.0890	0.0989	-0.2354	0.4134
	August	-1.344	0.1411	0.0970	-0.1769	0.4592
	September	-1.953 *	0.1923	0.1093	-0.1663	0.5510
	October	-0.575	0.0557	0.1206	-0.3400	0.4515
	November	-0.263	0.0316	0.1011	-0.2999	0.3632
	December	-0.086	0.0044	0.1027	-0.3324	0.3413
May	June	-0.233	0.0316	0.1029	-0.3059	0.3692
	July	-0.400	-0.0495	0.1048	-0.3934	0.2944
	August	-0.057	0.0025	0.1030	-0.3354	0.3405
	September	-0.677	0.0537	0.1148	-0.3226	0.4301
	October	-0.794	-0.0827	0.1256	-0.4946	0.3290
	November	-1.220	-0.1069	0.1069	-0.4576	0.2437
	December	-1.334	-0.1341	0.1084	-0.4897	0.2215
June	July	-0.624	-0.0811	0.0953	-0.3937	0.2313
	August	-0.289	-0.0290	0.0933	-0.3350	0.2769
	September	-0.418	0.0221	0.1061	-0.3259	0.3701
	October	-0.967	-0.1144	0.1177	-0.5006	0.2717
	November	-1.388	-0.1386	0.0976	-0.4586	0.1814
	December	-1.563	-0.1657	0.0992	-0.4912	0.1597
July	August	-0.311	0.0521	0.0954	-0.2608	0.3650
	September	-1.014	0.1032	0.1080	-0.2508	0.4574
	October	-0.402	-0.0332	0.1194	-0.4249	0.3584
	November	-0.730	-0.0574	0.0996	-0.3841	0.2692
	December	-0.861	-0.0845	0.1012	-0.4166	0.2474
August	September	-0.721	0.0511	0.1062	-0.2971	0.3995
	October	-0.746	-0.0853	0.1178	-0.4718	0.3011
	November	-1.140	-0.1095	0.0977	-0.4299	0.2108
	December	-1.288	-0.1366	0.0993	-0.4625	0.1891
September	October	-1.356	-0.1365	0.1282	-0.5569	0.2838
	November	-1.834 *	-0.1607	0.1100	-0.5214	0.1999
	December	-1.984 **	-0.1878	0.1114	-0.5534	0.1777
October	November	-0.310	-0.0241	0.1212	-0.4217	0.3734
	December	-0.476	-0.0513	0.1225	-0.4533	0.3507
November	December	-0.114	-0.0271	0.1033	-0.3661	0.3119



**Figure A2:** Cusum of Squares test for the parameter stability



**Figure A3:** Recursive Residuals from seasonality model on table 4



**Figure A4:** Recursive coefficient estimates from seasonality model on table 4.

# EL PAPEL DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO EN LA ESTRUCTURA DE FINANCIACIÓN DE LAS PYMES. UNA APLICACIÓN PARA EL CASO DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

INMACULADA ORDIALES HURTADO

Universidad Rey Juan Carlos  
Departamento de Economía Aplicada II  
Campus Vicalvaro  
Paseo Artilleros s/n  
28032 Madrid

e-mail: [i.ordiales@alumnos.urjc.es](mailto:i.ordiales@alumnos.urjc.es)

## Resumen

El acceso de la pyme a unas adecuadas fuentes de financiación ha generado mucho interés en la literatura económica y, tras el inicio de la actual crisis, constituye una prioridad para la política económica. La escasa información económico-financiera ofrecida por la pyme es uno de los principales factores explicativos del difícil acceso a la financiación externa. Algunas entidades crediticias superan esos problemas de información aplicando un modelo relacional en sus operaciones de crédito para este tamaño empresarial.

En el presente trabajo analizamos el cambio en la estructura del capital de las pymes durante el último periodo de expansión, tratamos de estimar en qué medida el mayor peso del crédito financiero a largo plazo responde a una intensificación de las relaciones bancarias y reflexionamos sobre el carácter estructural o coyuntural de dicho cambio.

Para ello llevamos a cabo un análisis empírico sobre una muestra de 686 de pymes ubicadas en la Comunidad de Madrid donde identificamos las variables explicativas de la estructura del pasivo de la pyme madrileña; lo que nos permitirá conocer los factores determinantes del crédito concedido a las entidades al pequeño empresariado y en concreto, el papel jugado por las relaciones bancarias. Nuestros resultados apuntan a que las empresas con mayor grado de relación con las entidades crediticias acuden en menor medida al crédito bancario para financiarse y cuando lo hacen el vencimiento de sus créditos son superiores. Finalmente, el hecho de que las entidades más activas en banca relacional en España estén sometidas a un intenso proceso de reestructuración y recapitalización obliga a reflexionar sobre el futuro de la financiación de la pyme en España.

*Palabras clave:* pyme, estructura del capital, entidades de crédito, banca relacional.

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

## Abstract

SMEs' access to adequate funding has generated much interest in the economic literature and, nowadays, it is a priority for economic policy. The poor financial information provided by the SMEs is one of the main factors that explain their limited access to external financing. Notwithstanding, these information problems can be partially overcome using a relational lending banking model.

In this paper we analyze the change in the SMEs' capital structure, during the last expansion period, we estimate to what extent more long-term credit finance responds to deepening bank relationships and we ponder whether or not that change is structural.

To do this we carry out an empirical analysis on a sample of 686 SMEs located in the Community of Madrid. We identify the explanatory variables of the liability structure of the SME, in particular the determining factors of the credit to SME and the role played by banking relationships. Our results suggest that firms involved in higher degrees of relationship lending use less bank credit and that the maturity of their loans is higher.

Finally, the fact that those Spanish banks most involved in relationship lending are currently undergoing restructuring and recapitalization processes calls for thinking over the future SMEs' financing in Spain.

*Key Words:* sme, capital structure, credit companies, relationship lending

*Thematic Area:* Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

## 1. INTRODUCCIÓN. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CAPITAL DE LA PYME EN ESPAÑA

La estructura financiera de las pequeñas y medianas empresas españolas ha cambiado sustancialmente durante los últimos veinticinco años. Antes del estallido de la actual crisis económica, las principales fuentes de financiación de las pymes (más de dos terceras partes de su pasivo) estaban constituidas por: fondos propios, financiación bancaria a largo plazo y proveedores. Sin embargo, un cuarto de siglo antes, aunque los fondos propios eran igualmente la principal fuente de financiación, el resto del pasivo estaba constituido por recursos a corto plazo, concretamente, por el crédito de los proveedores y el crédito a corto plazo de las entidades financieras. El cambio a una financiación ajena más estable se ha producido de manera gradual pero se han acelerado durante la última década, de modo que, a partir del ejercicio 2000 la financiación a largo plazo de las entidades supera, por primera vez, a la de corto plazo; y desde el año 2003, el crédito comercial deja de ser la segunda fuente de financiación de las pequeñas empresas, entregando el testigo al crédito bancario a largo plazo.

Esta variación en la composición del capital de las pequeñas y medianas empresas españolas resultaba más apropiada para financiar su actividad. Así lo corroboraban numerosos estudios que consideraban que la pyme española confiaba excesivamente en la financiación a corto plazo y que ello otorgaba una especial vulnerabilidad a su actividad empresarial en términos comparados con la gran empresa, que contaba con una mayor estabilidad de su pasivo (Aybar-Arias y López-Gracia (2000); Boedo y Calvo (2001); Cardone y Casasola (2003); Illueca y Pastor (1996); Maroto Acín (1996); Melle Hernández (2001); Ocaña, Salas y Vallés (1994) y Sogorb-Mira (2002)). Una gran parte de la literatura económica ha tratado de explicar esa divergencia en la composición de la financiación en función del tamaño empresarial y/o analizar las dificultades del pequeño empresariado para financiarse a largo plazo.

A pesar de la disparidad de resultados de los trabajos empíricos llevados a cabo sobre la financiación de la pyme en España<sup>1</sup>, se podría afirmar que los primeros estudios coincidían en que las pymes sufrían mayores dificultades para acceder a la financiación ajena a largo plazo, razón por la que los recursos propios y la financiación ajena a corto plazo constituían sus principales fuentes de financiación. Esta mayor restricción financiera comparada se traducía en un acceso limitado a los créditos a largo plazo de las entidades financieras; créditos por los que, ade-

---

<sup>1</sup> La disparidad de resultados de los trabajos empíricos referidos a los determinantes de la estructura de capital por tamaños empresariales pone de manifiesto, por un lado, la dificultad de parametrizar el comportamiento financiero de la pequeña empresa cuyas decisiones pueden no responder a criterios estrictamente económicos, dado que en numerosas ocasiones están dirigidas por un solo propietario. Por otro lado, realizar una comparación directa de los resultados de las principales aportaciones teóricas y empíricas sobre la financiación de la pyme española es una tarea ardua y compleja, que aunque algunos han intentando (Boedo y Calvo (2001); Acedo y otros (2005)), han coincidido en que existe una excesiva heterogeneidad sobre aspectos esenciales como los criterios para agrupar las empresas por diferentes tamaños, la construcción de las variables financieras utilizadas, las bases de datos o las referencias temporales a las que recurren.

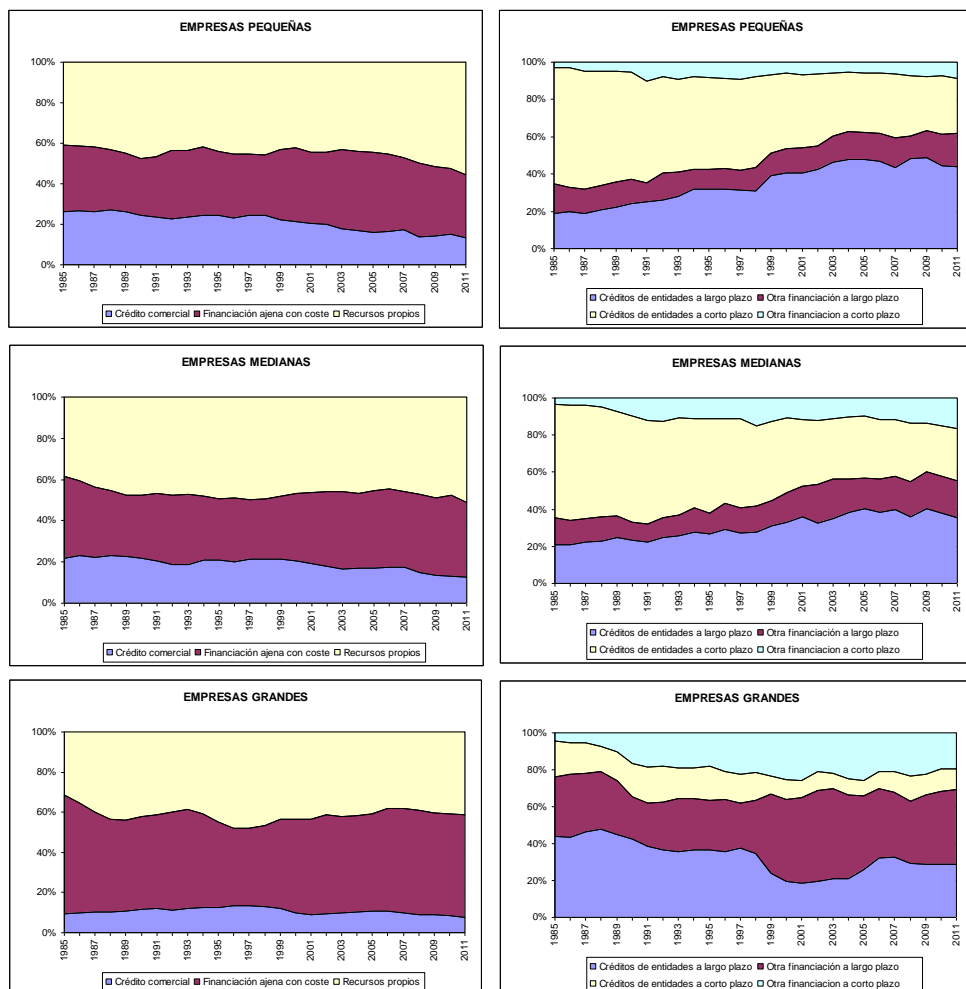
más, debían pagar tipos de interés superiores a los abonados por las grandes empresas.

Sin embargo, durante el último periodo de expansión, concretamente, desde principio de los años 2000, las entidades financieras españolas se han mostrado más proclives a abrir sus operaciones de activo a las pequeñas y medianas empresas. De hecho, la financiación a largo plazo procedente de las entidades bancarias se convirtió en la fuente de financiación ajena más importante para las pequeñas y medianas empresas, relegando al crédito comercial y a los créditos a corto plazo a un segundo plano. Cabe recordar que esta tendencia se ha producido en un período de exceso de liquidez generalizada en los mercados financieros que, bien podemos ya afirmar, facilitó el acceso al crédito a todo el conjunto empresarial en España; realidad que cuestiona la sostenibilidad a largo plazo del cambio en la estructura del pasivo de las pymes.

La introducción del euro, un mercado de crédito más laxo y barato y la necesidad por parte de las entidades de ampliar y diversificar el negocio en un entorno de elevada competencia y reducción de márgenes en las operaciones corrientes, facilitaron el acceso de las pymes españolas a la financiación bancaria a largo plazo lo que parecía marcar una tendencia ya consolidada a favor de una financiación más estable para el pequeño tejido empresarial. El aumento del peso de los pasivos a largo plazo ha proporcionado a las pymes españolas una estructura financiera más sólida, reduciendo el riesgo o incertidumbre de refinanciación y aproximando la composición de su pasivo al de las grandes empresas.

En este entorno, numerosas investigaciones económicas han tratado de indagar cómo se ha gestado dicho cambio y de analizar la importancia que adquieren las relaciones bancarias en este proceso (Alonso y García-Vaquero (2011); Carbó Valverde, Rodríguez Fernández y Udell (2009); Fraile y Martínez (2010); Pérez (dir) (2007); Jiménez, Saurina y Townsend (2007)). Ese cambio a favor de un mayor peso de la financiación a largo plazo en el pasivo de las pymes que opera, además, en contra de las principales aportaciones teóricas expuestas hasta principios de 2000, podría no ser estructural (Nieto (2004)). De hecho, su evolución en el medio y largo plazo dependerá estrechamente de cómo se resuelva la actual crisis financiera y económica.

Tras el inicio de la crisis en 2008, la estructura de la financiación de las empresas ha vuelto a cambiar. Los datos de la Central de Balances del Banco de España (Figura 1) muestran como una de las consecuencias de la actual crisis sobre la estructura del pasivo de las empresas está siendo que las pymes han aumentado sus niveles de autofinanciación. Además, aumenta la financiación a corto plazo sin coste implícito distinto de proveedores, que se obtienen fundamentalmente de retrasar los pagos a acreedores como la Administración o la Seguridad Social o de recibir adelantos de los clientes.



**Figura 1.** Financiación de las empresas españolas por tamaños, 1985-2011

Destaca, sobre todo, el retroceso del peso de la financiación obtenida a través de las entidades de crédito, principalmente del crédito a largo plazo. Este descenso del peso de los créditos bancarios puede responder al deterioro de las expectativas empresariales y por tanto a sus perspectivas de inversión. Sin embargo, también revela el endurecimiento de las condiciones crediticias por parte de las entidades, las cuales exigen mayores garantías y plazos más reducidos de devolución a sus préstamos.

La debilidad de las entidades de crédito en el entorno de crisis explica esta mayor restricción crediticia (*credit crunch*). El sector financiero español está experimentando una de las mayores transformaciones de su historia. La elevada exposición al crédito promotor e inmobiliario durante el periodo de expansión provocó que las entidades acumulasen activos de dudosa calidad en sus balances. La crisis financiera y económica ha supuesto prácticamente el cierre del mercado interbancario



para muchas de las entidades españolas, recurso que se había utilizado de manera muy intensa a lo largo del periodo de expansión en sus operaciones de pasivo. Durante la crisis las entidades están encontrando grandes obstáculos para acceder a la financiación interbancaria, lo que se une a la necesidad de reforzar sus ratios de capitalización y las reservas en cumplimiento de las sucesivas reformas aprobadas por el Gobierno. Además, las Cajas de ahorros dejan de existir como entidades de crédito, aspecto que tendrá numerosas implicaciones para la financiación de la pequeña y mediana empresa.

La restricción del crédito a las pymes por parte de las entidades en España supone un grave obstáculo a su desarrollo y supervivencia, más teniendo en cuenta el escaso desarrollo de otras fuentes de financiación, como podría ser el recurso directo al mercado o las redes de inversores privados (*"business angels"*).

## **2. DISCUSIÓN TEÓRICA SOBRE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL Y LA FINANCIACIÓN DE LAS PYMES.**

Las primeras teorías sobre financiación empresarial no consideraron el factor tamaño a la hora de analizar los factores que explicaban la estructura financiera o de capital de las empresas. Aquellos trabajos partían del supuesto de la existencia de mercados de capitales perfectos por lo que la investigación tenía en cuenta la posibilidad de que existieran restricciones en la disponibilidad de financiación empresarial. (Modigliani y Miller (1958), Myers (1977) o Miller (1977)).

Más adelante, Myers y Majluf (1984) demostraron que las empresas establecían una jerarquía entre las fuentes de financiación disponibles a la hora de emprender sus proyectos de inversión, de modo que, la ratio capital-deuda de una compañía puede variar a lo largo del tiempo. Esta aportación se ha venido a denominar "teoría de la clasificación jerárquica" o "del orden de preferencia". Esta teoría se ha redefinido para el caso de las pymes (Berger y Udell, 1995, o Cressy y Olofsson, 1997). Las pymes recurren generalmente a la autofinanciación por su sencillez y rapidez para obtener recursos financieros a largo plazo. Sin embargo, la capacidad de las pequeñas empresas para acumular capital interno es menor que la de las de mayor dimensión, sobre todo en las primeras etapas de su existencia. Cuando la autofinanciación resulta insuficiente, las pymes prefieren recurrir a la financiación externa sin coste explícito, es decir, al crédito de sus proveedores o crédito comercial. El nivel de crédito comercial del que se benefician las empresas es utilizado en numerosos estudios (Carbó y otros, 2009) como variable aproximada (proxy) de las dificultades de acceso al mercado de crédito bancario.

Siguiendo la teoría original de la clasificación jerárquica, las pymes solo utilizarían la ampliación de capital a socios externos como último recurso. Los propios empresarios, que suelen ser los propietarios de la pyme, son reacios a utilizar la emisión de acciones para financiarse puesto que perderían el control sobre sus propias empresas o sufrirían injerencias en su modo de gestionar o administrar las compañías (Cressy y Olofsson, 1997). Esta ampliación de capital para las pymes rara vez se realiza a través de los mercados organizados; por lo general, acuden a la financiación informal de inversores privados (*business angels*). Autores como Brouwer y Hendrix (1998) afirman que las pymes primero acudirían a la financiación informal que ofrecen amigos, familiares o *business angels*, y tras ella, al capi-

tal riesgo. Una vez agotadas estas fuentes, tratarían de obtener financiación a largo plazo a través de cauces más formales, como las entidades de crédito.

Los desarrollos teóricos se amplían, igualmente, para considerar cómo los problemas de agencia y, sobre todo, de información asimétrica pueden desembocar en un racionamiento del crédito hacia las pymes (Berger y Udell, 1995 o Cressy y Olofsson, 1997). El mercado de crédito es un ejemplo paradigmático de los problemas que la asimetría de la información genera entre prestatario y prestamista, que conducen a un problema de “selección adversa” (oportunismo pre-contractual) y de “riesgo moral” (oportunismo post-contractual) (Stiglitz y Weiss, 1981 y Williamson, 1986).

Es en ese entorno de desinformación o información asimétrica, donde surge el interés por el papel de las relaciones bancarias en la financiación de las pequeñas empresas, ya que se revela como la técnica de crédito menos exigente desde el punto de vista de la información necesaria para la concesión de crédito. De hecho, la banca relacional se define como una manera de hacer intermediación financiera en la que las decisiones de las entidades se basan en una relación de confianza establecida con sus clientes y generada a partir de las múltiples interacciones que hayan podido surgir a lo largo del tiempo (Boot (2000)). La definición gira alrededor de dos dimensiones básicas, por un lado, el carácter confidencial de la información, sólo disponible para la entidad y su cliente, y por otro lado, la multiplicidad en las relaciones que permite un uso intertemporal de la información.

En primera instancia, las entidades siempre van a tratar de aplicar técnicas de crédito que utilicen información fehaciente (*hard information*); el problema es que este tipo de información resulta a veces muy caro, incompleto o incluso inexistente. Conseguir esa información en el caso de las pymes puede suponer un elevado coste comparado con la rentabilidad que se espera obtener de la operación financiera dada su pequeña envergadura. En este contexto, la entidad financiera no podrá beneficiarse de las economías de escala que suelen aparecer en la búsqueda de información (Nakamura, 1999), y, ante esta situación, la única alternativa para ofrecer financiación a la pequeña empresa es establecer con ella una relación estable que permita conocerla mejor. Aún así, el establecimiento de ese tipo de relaciones bancarias supone para las entidades financieras un esfuerzo de seguimiento de las actividades de sus clientes empresariales.

En definitiva, la esencia de la banca relacional es la confianza que se consigue a través de los contactos repetidos entre la entidad y la empresa, esto permite establecer un patrón cooperativo entre ambas reduciendo y/o resolviendo los problemas de información asimétrica y de “riesgo moral” (Pérez F., 2007).

### **3. HIPÓTESIS EMPÍRICAS**

A partir de las principales aportaciones teóricas respecto a los diferentes aspectos en la financiación empresarial, concretamente de las pymes, y respecto a los condicionantes del crédito de las entidades y de la importancia de las relaciones bancarias, se enumeran las hipótesis que sobre los determinantes de la estructura de financiación de la pyme se contrastarán, a continuación, en el análisis empírico.

***Hipótesis 1: Las empresas pequeñas tienen menores niveles de apalancamiento.***

Tanto las teorías relativas a los problemas de agencia y de información asimétrica, así como las de la clasificación jerárquica establecen que el tamaño de la empresa mantiene una correlación positiva con el nivel de endeudamiento. Las primeras consideran que las empresas de menor dimensión presentan una mayor opacidad informativa *ex ante* (Stiglitz y Weiss, 1981 y Cieply y Gondin, 1999). Ello responde en parte a la simplificación administrativa en la presentación de los estados financieros y contables de la que se benefician, pero implica un mayor coste para las entidades financieras a la hora de calcular el riesgo que supone prestar a las empresas de este tamaño. La teoría de jerarquización (Berger y Udell, 1995 y Cressy y Olofsson, 1997), apoya el hecho de que los propietarios-gerentes de las empresas de pequeño tamaño prefieren recurrir a fondos propios para evitar perder el control sobre sus negocios.

***Hipótesis 2: Las empresas más maduras se benefician de un mayor acceso a fondos ajenos, concretamente bancarios y de largo plazo.***

La edad de las empresas es igualmente un factor determinante de la estructura de capital relacionado con los problemas de información, en el sentido de que estos son mayores para el caso de las empresas jóvenes (Boot, 2000 y Ortiz y Penas, 2008). La edad de la empresa puede resultar clave a la hora de acceder a la financiación bancaria, puesto que la reputación es un factor relevante a considerar por los analistas de riesgo. Las empresas más jóvenes suelen aportar menos información sobre sus estados financieros o su historial crediticio; además, tienen menos experiencia y ofrecen menos información pública. Asimismo, el grado de confianza en las relaciones bancarias, que aumenta cuando la relación es larga, resulta esencial para acceder a los fondos de largo plazo.

***Hipótesis 3: La disponibilidad de activos físicos o tangibles facilita el endeudamiento y el acceso al crédito bancario. El tipo de activo condiciona la estructura temporal de la deuda.***

La existencia de elevados costes de agencia y de los problemas derivados de la información asimétrica entre el banco y la empresa provoca que los prestamistas exijan mayores garantías, que se materializan en los denominados "activos colaterales" (Harris y Raviv 1991). Estos activos se retienen en el balance de las empresas para hacer frente a la eventualidad de no poder solventar los pagos comprometidos. A priori, se entiende que existe una relación positiva entre el volumen de activos que pueden presentarse como colateral y el grado de endeudamiento puesto que ofrece una mayor seguridad a los acreedores. No obstante, otros autores defienden la tesis de que más que con el nivel global de endeudamiento, la mayor o menor disponibilidad de inmovilizado material está más relacionado con la estructura temporal de la deuda, existiendo una relación positiva entre la deuda a largo plazo y los activos fijos de la empresa (Myers y Majluf, 1984). De acuerdo con esta hipótesis, las empresas tratarán de casar los vencimientos de sus deudas con el tipo de activo que sirven de garantía (Sogorb-Mira, 2005), de los menos líquidos o de largo plazo, como el inmovilizado material inmobiliario, hasta los más líquidos como por ejemplo los pagarés de empresas.

***Hipótesis 4: La relación entre la estructura del capital y la rentabilidad de la empresa depende del caso estudiado.***

La relación entre la estructura del capital de las pymes y sus resultados económicos, medidos a través de su rentabilidad económica no está clara. A priori, de acuerdo con la teoría del POH (Myers, 1977), las empresas que generan beneficios recurrirían menos intensamente al endeudamiento externo, puesto que los pequeños empresarios prefieren utilizar los beneficios retenidos antes que acudir al endeudamiento. Sin embargo, también es cierto que el crédito será más accesible para aquellas empresas que presentan alta rentabilidad y elevado *cash-flow* (Rajan y Zingales, 1995; Miguel y Pindado, 2001). Para evaluarlo, se opta por la variable *Return on Assets* (ROA), que ofrece una medida de los resultados de la empresa en función de sus activos, y permite evaluar la rentabilidad relativa de la actividad empresarial frente a la que podría extraerse de otro tipo de inversiones, con lo que permite medir el coste de oportunidad de los fondos.

***Hipótesis 5: Una relación bancaria intensa facilita el acceso de las pymes al crédito de las entidades financieras.***

En cuanto a la relación de la estructura de capital y las relaciones bancarias, el establecimiento de una relación bancaria estrecha y duradera aportaría una serie de ventajas apreciables a la hora de acceder al crédito. El intenso intercambio de información y la mejora en la confianza que se deriva de la interacción continuada entre banco y empresa permite superar los problemas derivados de la existencia de información asimétrica y por lo tanto facilitaría la concesión de créditos. (Nakamura, 1999; Boot, 2000 y Pérez, 2007).

El análisis de algunos trabajos empíricos sobre los efectos de las relaciones bancarias en la disponibilidad de crédito y sobre su precio (Petersen y Rajan, 1994) demuestran que cuando la relación entre la entidad y el cliente es fuerte mejora la disponibilidad del crédito, aunque en ocasiones a un elevado coste. Se observa una correlación positiva entre la duración de la relación bancaria y la flexibilidad en los requerimientos de activos de garantías, aspecto particularmente ventajoso para las pymes (Berger y Udell, 1995).

La intensidad en la relación bancaria se suele medir a través de los años de relación financiera mantenida con una determinada entidad (Petersen y Rajan, 1994); si bien, el seguimiento histórico de estas relaciones es difícil desde el punto de vista estadístico. El número de entidades financieras con las que trabaja una pyme sería igualmente una variable proxy de la intensidad de sus relaciones bancarias; en el sentido de que suponemos que a mayor exclusividad habrá mayor intensidad en la relación banco-cliente (Cole, 1998 y Pérez, 2007).

***Hipótesis 6: La pertenencia a un determinado sector de actividad condiciona el grado de endeudamiento, de financiación bancaria, así como la estructura temporal de ambas variables.***

Cabe esperar que las empresas pertenecientes a sectores de actividad con mayores niveles de inmovilizado material, como suele suceder en las ramas industriales, puedan acceder a la financiación ajena bancaria más fácilmente que las empresas de servicios que, por lo general, mantienen menos inmovilizado material en términos relativos. Además, aquellas ramas sectoriales que necesitan incurrir en importantes inversiones (en muchas ocasiones irreversibles o "hundidos") para comenzar la actividad, suelen acompañarse de análisis muy pormenorizados de la rentabilidad del negocio que se inicia, por lo que la solvencia de este tipo de actividad debería facilitar a estas empresas el acceso a financiación ajena a largo plazo frente a sus homólogas en sectores o mercados altamente "contestables" (más abiertos a la competencia, o sujetos a posibles estrategias de *hit and run*). Esta distinción sectorial permitiría explicar diferencias en el acceso a la financiación de empresas igualmente jóvenes.

***Hipótesis 7: Las sociedades anónimas ofrecen mayor seguridad jurídica que facilita el acceso a financiación ajena.***

Por lo general las pymes suelen tomar la forma de sociedad limitada puesto que, en España, sólo se requiere un capital inicial de 3.000 euros para su constitución, lo que resulta más accesible para los pequeños empresarios. No obstante, algunas pymes, principalmente aquellas con proyectos de crecimiento o inversión ambiciosos, optan por establecerse como sociedades anónimas, que exige un capital mínimo de 60.000 euros, con un desembolso inicial del 25 por 100. Adoptar la forma jurídica de sociedad anónima permite a las pymes mejorar su imagen frente a los proveedores o a las entidades financieras y, llegado el caso, incluso cotizar en bolsa como fuente importante de financiación.

***Hipótesis 8: Contar con un informe de auditoría facilita el acceso al crédito bancario.***

A priori, se entiende que tanto en cuanto las auditorías contribuyen a resolver el problema de opacidad informativa, su disponibilidad facilitaría el crédito bancario, tanto a corto como a largo plazo. Encuestas realizadas en España concluyen que el informe de auditoría se ha convertido en un requisito imprescindible para que la estimación del riesgo se fundamente en los datos contables de la empresa (Vico y Pucheta, 2005) y por tanto para facilitar el acceso a la financiación ajena de las entidades de crédito.

## **4. ELABORACIÓN DE LA MUESTRA**

El estudio empírico que realizamos sobre la estructura de capital de las pymes y el papel de las relaciones bancarias se lleva a cabo a través de la información proporcionada por la base de datos SABI. Se trata de una base de datos de gestión privada que recoge información económico-financiera de más de un millón

trescientas mil empresas españolas con forma jurídica societaria, que presentan obligatoriamente y cada año en los registros mercantiles sus libros de cuentas.

El análisis que hacemos a continuación del comportamiento económico-financiero de las pymes en España parte de una selección de una muestra de pymes no financieras domiciliadas en la Comunidad de Madrid activas en 2008, año al que por tanto están referidos todos los datos. Se ha utilizado la definición de pyme ofrecida por la Comisión Europea, de modo que el análisis se realizará sobre las empresas que tengan menos de 250 trabajadores, su volumen de ventas no supere los 40 millones de euros y sus activos sean inferiores a 27 millones de euros; independientemente de que para poder “afinar” algo más en el análisis posterior de los resultados, se distingan las empresas medianas de las pequeñas y de las micropymes (todas ellas clasificadas en función del número de empleados).

Con el objetivo de identificar la fuente de financiación ajena y así poder caracterizar el endeudamiento de manera más precisa, se ha optado por elegir aquellas empresas que presentan sus balances de situación en el registro mercantil en formato normal o en el específico para pymes, ya que el formato abreviado no distingue entre diferentes tipos de endeudamiento.

Asimismo, se han seleccionado aquellas empresas con deudas financieras tanto a largo como a corto plazo mayores o iguales a cero. La necesidad de conocer el endeudamiento bancario de las pymes ha exigido ceñir el análisis al periodo 2008, puesto que por primera vez en ese ejercicio, la base de datos SABI pormenoriza los pasivos líquidos, es decir, distingue las deudas financieras a corto plazo de otro tipo de pasivos líquidos (deudas tributarias, concretamente, las generadas por el impago del IVA o los retrasos en los pagos de las cuotas de la seguridad social). Cabe recordar que en el caso de las pymes se considera que su deuda bancaria resulta de la suma de la partida de acreedores financieros a largo plazo (dado que los casos en los que las pymes titilizan sus pasivos a largo plazo son prácticamente marginales) y de la deuda financiera a corto plazo.

Como el interés del análisis se centra en la deuda procedente de las entidades financieras, se seleccionan solamente aquellas empresas que ofrecen información sobre sus relaciones bancarias. Las relaciones bancarias y su intensidad se analizarán a partir de la información recogida en la base de datos sobre el número de entidades con las que trabajan las pymes, es decir, solamente consideramos el aspecto de la concentración<sup>2</sup>, puesto que SABI simplemente enumera las entidades financieras con las que mantienen relaciones las diferentes empresas en el último ejercicio, en este caso 2008. Como consecuencia de todo ello, la muestra queda finalmente conformada por 686 pymes madrileñas.

En concreto, la muestra revela que las empresas madrileñas se caracterizan por mantener, por término medio, relaciones con 2,02 entidades financieras, lo que revela la preferencia de las pymes de Madrid por trabajar con pocas entidades. De

---

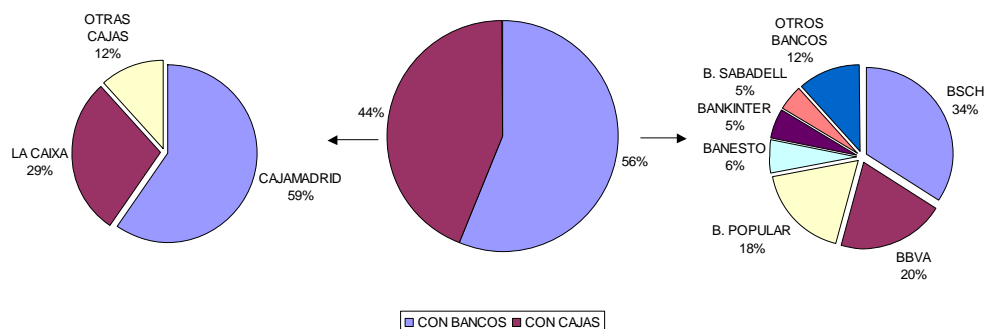
<sup>2</sup> La calidad de las relaciones bancarias suele medirse en función de los siguientes tres aspectos: en primer lugar, la concentración de dichas relaciones, es decir el número de entidades con las que opera y/u obtiene financiación; en segundo lugar, la amplitud de las relaciones bancarias, que vendrá determinada por el número y variedad de productos o servicios financieros que se obtienen de la entidad financiera; y, por último, la duración de la relación, que se describe a través del número de años que la empresa y la entidad financiera llevan trabajando juntas.

hecho, el 71,1 por 100 de los pequeños y medianos empresarios recogidos en la muestra mantienen relaciones únicamente con una o dos entidades financieras (véase Tabla 1). Del total del empresas, un 42,6 por 100 se relacionan exclusivamente con una sola entidad, repartiéndose, grosso modo, al cincuenta por ciento entre bancos y cajas.

**Tabla 1.** Número de relaciones bancarias de la muestra de pymes madrileñas

Nº de relaciones bancarias	nº empresas	% sobre total	% acumulado
1	292	42,6%	42,6%
2	196	28,6%	71,1%
3	116	16,9%	88,0%
4	60	8,7%	96,8%
5 ó más	22	3,2%	100,0%

De las empresas que sólo se relacionan con una única entidad financiera, es decir, relaciones exclusivas, se observa que, Caja Madrid aparece como su principal proveedor de servicios bancarios en un 26,0 por 100 de los casos, seguida en importancia por el Banco Santander (19,2 por 100) y La Caixa (12,7 por 100) (véase Figura 2).



**Figura 2.** Detalle de las relaciones exclusivas de las pymes de la Comunidad de Madrid

## 5. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ESTRUCTURA DEL CAPITAL DE LAS PYMES ATENDIENDO A SUS RELACIONES CON LAS ENTIDADES FINANCIERAS

Para describir la estructura de capital de las pymes hemos elegido cuatro ratios, que además de representar el nivel de endeudamiento de la empresa y el plazo de esa deuda, distinguen entre el endeudamiento general y el crédito de las entidades.

- La ratio entre el pasivo total y el activo o apalancamiento que mide el nivel de endeudamiento global (*APALANC*) de la empresa. Es decir, el grado en que recurre la empresa a la financiación ajena para el desarrollo de su

actividad, que se calcula a través de la ratio entre el pasivo total y el activo total.

- La ratio entre el pasivo líquido y el pasivo total que revela el plazo de la deuda o endeudamiento a corto plazo (VENCDEUD). Distingue entre la deuda a corto plazo, que responde más a la financiación de las operaciones corrientes de las empresas, de la de largo plazo, que se relaciona con la financiación de proyectos de inversión o de crecimiento de la empresa a medio y largo plazo.
- Dado que la financiación bancaria es el objeto central del análisis, se consideran las dos variables descriptivas de la estructura de capital de las empresas relacionadas con el crédito de las entidades: el endeudamiento bancario (DEUDBANC), que se recoge como la ratio entre la deuda bancaria sobre el pasivo o deuda total; y la relación entre la deuda con las entidades financieras a corto plazo y el total de la deuda con los bancos (BANC\_CP), que permitirá distinguir el plazo de los créditos bancarios que financian la actividad del pequeño empresariado.

Un 71,4 por 100 de los recursos financieros utilizados por las pymes madrileñas son recursos ajenos (Tabla 2). De ellos, más de dos terceras partes tiene vencimientos menores al año; lo que indica que la mayor parte de los fondos ajenos utilizados por las pymes madrileñas era en 2008 deuda a corto plazo, relacionada principalmente con las operaciones de negocio corrientes y vinculadas sobre todo con la gestión de tesorería. Casi la mitad de los fondos ajenos utilizados por las pymes madrileñas, un 47,4 por 100, es provista por los bancos; y de esta deuda bancaria, cerca de dos quintas partes es de nuevo endeudamiento a corto plazo.

**Tabla 2.** Estructura del capital de las pymes madrileñas

Endeudamiento general			Endeudam. bancario		
Apalancamiento	Media	71,4	Endeudamiento bancario	Media	47,4
	Mediana	77,0		Mediana	48,0
	Desviación típica	21,6		Desviación típica	27,1
Deuda a corto plazo	Media	68,9	Deuda bancaria a corto plazo	Media	39,1
	Mediana	76,0		Mediana	33,5
	Desviación típica	25,5		Desviación típica	30,0

En concreto, respecto a la influencia de las relaciones bancarias, medidas por el número de entidades con las que trabajan<sup>3</sup>, en la estructura de capital de las pymes se podría afirmar que el número de relaciones bancarias que las pymes mantienen con las entidades no determina su nivel de endeudamiento bancario medio. No obstante, sí resulta determinante para explicar las diferencias en la composición de la deuda bancaria, de modo que a mayor número de entidades con las que se relacionan mayor acceso al crédito a corto plazo. Parece existe una

<sup>3</sup> La intensidad relacional es inversa al número de entidades con las que se relaciona la pyme. Es decir que cuando la pyme solo trabaja con una entidad (relación exclusiva) la intensidad relacional es muy alta y a la inversa.

relación positiva entre el número de entidades con las que se relacionan las empresas y el acceso a financiación corriente. Es decir, las empresas que necesitan mayor financiación a corto plazo, por el tipo de negocio o por las diferencias en la gestión, tratan de trabajar con varias entidades financieras.

**Tabla 3.** Estructura del capital en función de las relaciones bancarias

Nº relaciones bancarias	Apalancamiento	Deuda a corto plazo	Endeudamiento bancario	Deuda bancaria a corto plazo
1	71,8	66,0	49,2	35,0
2	69,8	71,5	44,6	40,0
3	72,3	72,0	44,2	43,1
4	71,7	71,1	48,1	44,8
5 ó más	74,1	61,7	63,4	47,8
p-valor 1-2	(0,000)*	(0,036)**	(0,234)	(0,045)**
p-valor (1 vs. 2 ó más)	(0,670)	(0,013)**	(0,131)	(0,002)*
p-valor (menos de 3 vs. 3 ó más)	(0,440)	(0,258)	(0,943)	(0,006)**

Además, la muestra permite analizar si es significativo o no que la relación sea sólo con cajas de ahorros, sólo con bancos o con entidades de ambos tipos (**Tabla 4**). Las pymes de Madrid que se financian solamente con créditos procedentes de las cajas de ahorros presentan niveles de apalancamiento significativamente mayores y sus créditos son de largo plazo, frente a las pymes que se relacionan solamente con bancos.

En cuanto a las pymes que sólo trabajan con bancos, su nivel de apalancamiento es significativamente inferior tanto frente a las que trabajan únicamente con cajas de ahorro, como frente a aquellas empresas que son clientes de ambos tipos de entidades.

**Tabla 4.** Estructura del capital en función del tipo de entidad financiera

Tipo de entidad	Apalancamiento	Deuda a corto plazo	Endeudamiento bancario	Deuda bancaria a corto plazo
Solo Cajas de ahorros (1)	71,3	65,4	47,8	32,8
Sólo Bancos (2)	68,0	68,3	47,9	39,6
Ambos tipos de entidades (3)	73,1	71,8	46,6	43,6
p-valor 1-2	(0,006)*	(0,264)	(0,966)	(0,042)**
p-valor 1-3	(0,529)	(0,013)**	(0,665)	(0,000)*
p-valor 2-3	(0,008)*	(0,107)	(0,590)	(0,060)***

En definitiva, parece que las pymes que acuden a las cajas de ahorros recurren más a financiación ajena y además la financiación que obtienen de la entidad o entidades de las que son clientes es más de largo plazo. Mientras que las empresas que trabajan tanto con bancos como cajas de ahorros utilizan las entidades para obtener liquidez a corto plazo; es decir, acuden al crédito bancario para financiar su circulante.



## 6. ANÁLISIS EXPLICATIVO DE LA ESTRUCTURA DEL CAPITAL DE LAS PYMES

Para explicar los determinantes de la estructura de capital de las pymes, contrastamos a continuación las hipótesis planteadas, de modo que podamos explicar la relación existente entre las variables explicativas y las variables que se han elegido como representación de la estructura del capital de las pymes.

El análisis explicativo de la estructura de capital de las pymes, y más concretamente, de los determinantes del endeudamiento bancario y de la estructura temporal del crédito concedido por las entidades, se lleva a cabo realizando una clasificación previa de las variables explicativas; en concreto, basándonos en las hipótesis anteriormente enunciadas, las clasificaremos según resulten más vinculadas a un modelo relacional de banca frente a las utilizadas en un modelo transaccional. La estimación de la ecuación planteada (Ec. 1) se ha realizado a través de una regresión lineal múltiple.

$$EC_i = \beta_0 + \beta_1 TAMAÑO_i + \beta_2 EDAD_i + \beta_3 TANG_i + \beta_4 ROA_i + \beta_5 RELBANC_i + \beta_6 FORMJUR_i + \beta_7 AUDIT_i + \beta_8 SECTOR2_i + \beta_9 SECTOR3_i + \beta_{10} SECTOR4_i + \beta_{11} SECTOR10_i + \varepsilon_i \quad (Ec. 1)$$

Resulta difícil cuantificar las variables que afectan al modelo relacional de banca, por las propias características de la actividad relacional, más basado en los intangibles que surgen de la interacción entre las entidades y las empresas, del grado de confianza adquirido y del conocimiento mutuo. De ahí que del conjunto de variables consideradas, la edad de la empresa y el número de entidades con las que trabaja la pyme sean las que mejor pueden aproximar el grado de intensidad de la relación bancaria.

Cuando la empresa es antigua (EDAD), es probable que haya tenido más ocasiones de relacionarse con las entidades con las que trabaja, tanto en sus operaciones corrientes como en las de inversión (si las hubiera emprendido) o incluso solicitando asesoramiento financiero (algo habitual y característico del sistema financiero español). Respecto al número de entidades con las que trabaja (RELBANC), se entiende que cuanto menor sea el número de relaciones bancarias mayor será la intensidad en la actividad relacional.

El modelo transaccional, por su parte, considera otras variables cuantitativas a la hora otorgar el crédito a las empresas. Tal y como se ha justificado anteriormente, aspectos como la dotación de activos fijos (TANG), los resultados o cifra de negocios (ROA), la forma jurídica (FORMJUR) o los informes de auditoría (AUDIT) permiten utilizar métodos de calificación crediticia y dotar a la concesión de los créditos bancarios de un carácter más objetivo.

**Tabla 5.** Determinantes de la estructura del capital de las pymes y de la participación del crédito bancario

	ESTRUCTURA DEL CAPITAL (EC)			
	Apalancamiento	Deuda a corto plazo	Endeudamiento bancario	Deuda bancaria a corto plazo
<b>TAMAÑO</b>	0,000 (0,875)	0,001 (0,018)**	0,000 (0,928)	0,001 (0,038)**
<b>EDAD</b>	-0,004 (0,000)***	0,000 (0,394)	0,000 (0,341)	-0,002 (0,084)*
<b>RELBANC</b>	0,014 (0,068)*	-0,018 (0,041)**	0,024 (0,014)**	0,000 (0,973)
<b>TANG</b>	0,074 (0,021)*	-0,416 (0,000)***	0,341 (0,000)***	-0,392 (0,000)***
<b>ROA</b>	-0,004 (0,000)***	0,000 (0,781)	-0,002 (0,013)**	-0,003 (0,001)***
<b>FORMJUR</b>	-0,034 (0,055)*	0,042 (0,040)*	-0,023 (0,315)	0,039 (0,119)
<b>AUDIT</b>	-0,033 (0,129)	0,029 (0,226)	-0,026 (0,332)	0,077 (0,011)**
<b>SECTOR 2</b>	0,014 (0,550)	0,064 (0,016)**	0,008 (0,777)	0,086 (0,008)
<b>SECTOR 3</b>	0,066 (0,006)***	0,026 (0,338)	-0,006 (0,834)	0,036 (0,277)
<b>SECTOR 4</b>	0,063 (0,002)***	0,083 (0,000)***	-0,026 (0,322)	0,079 (0,006)**
<b>SECTOR 10</b>	-0,148 (0,000)***	-0,222 (0,000)***	0,270 (0,000)***	-0,073 (0,124)
<b>CONSTANTE</b>	0,741 (0,000)***	0,789 (0,000)***	0,361 (0,000)***	0,446 (0,000)***
<b>Nº DE OBSERVACIONES</b>	686	686	686	686
<b>R<sup>2</sup> corregida</b>	0,175	0,247	0,149	0,169

Entre paréntesis p-valor: \*,\*\*,\*\*\*, diferencias significativas al 99%, 95% y 90%

Nota 1: corregida del efecto de la muestra y de las variables independientes

Nota 2: SECTOR 2: Industria; SECTOR 3: construcción; SECTOR 4: comercio; SECTOR 10: servicios inmobiliarios.

Nota 3: La variable RELBANC opera del siguiente modo: cuando la pyme trabaja con pocas entidades, existe una mayor intensidad relacional, frente a cuando trabaja con muchas.

## 6.1. PRINCIPALES RESULTADOS

Respecto a la influencia de las relaciones bancarias en el **nivel de endeudamiento** de las pymes, se observa que a mayor intensidad relacional menor endeudamiento; es decir, las pymes recurren más intensivamente a sus

fondos propios. Aquellas empresas más veteranas y que trabajan con pocas entidades bancarias utilizan en mayor medida sus recursos propios para financiar su actividad. Las pymes jóvenes, como las *start up*, que suelen contar con menores recursos propios para financiar su actividad, pueden acceder a una mayor cantidad de financiación ajena aumentando el número de entidades con las que trabajan. Esta estrategia, que parece resultar beneficiosa en el corto plazo puesto que facilita el acceso a la financiación, podría poner en peligro la financiación en el medio o largo plazo puesto que si las *start up* trabajan con muchos bancos ninguna entidad encontrará interesante invertir en reforzar o establecer los lazos de confianza con dichas empresas.

No obstante, el nivel de endeudamiento de las pymes también responde a aspectos cuantificables y objetivos más vinculados con el modelo transaccional. Aquellas con más activos fijos o tangibles que puedan actuar de colateral en un crédito acceden más fácilmente a cualquier tipo de financiación ajena. Además, por otra parte, las pymes con mejores resultados, *return on assets*, recurren en menor medida al endeudamiento para financiar su actividad empresarial. La constatación de este hecho, que a priori resultaría contrario a la lógica empresarial, resulta revelador respecto al comportamiento de las pymes: las pequeñas empresas cuyos negocios presentan buenos resultados prefieren financiarse a través de la retención de los beneficios, es decir, a través de sus recursos propios.

El apalancamiento es mayor cuando las pymes se dedican a la construcción o al comercio, aunque en ambos casos por razones muy diferentes. Las primeras porque la actividad lo requiere en sí misma, ya que suele ir asociada a importantes inversiones en activos fijos y material. Por su parte, las pymes dedicadas a la distribución comercial recurren con mayor intensidad al crédito comercial y al descuento de efectos para la financiación de sus actividades.

En cuanto a los **plazos de endeudamiento**, se observa que la deuda a corto plazo, formada fundamentalmente por la deuda financiera a corto plazo, los acreedores comerciales y otras deudas a corto como las mantenidas con la seguridad social o la agencia tributaria, están relacionadas positivamente con el tamaño de la empresa y negativamente con el número de entidades de crédito con las que trabaja. Teniendo en cuenta que el análisis no revela relación alguna entre la deuda financiera a corto plazo y la intensidad de las relaciones bancarias, esto supondría que la relación detectada se produce entre el número de entidades con las que se relaciona la pyme y el resto de financiación a corto plazo, concretamente con el crédito comercial.

El hecho de que sí exista relación con la financiación ajena a corto plazo pero no con el crédito de las entidades a corto plazo, podría explicarse por alguna de las siguientes dos razones: en primer lugar, porque la entidad financiera no aplicase mejores condiciones (menores tipos de interés) a la pyme que necesita la financiación a corto, abusando de la ventaja informativa que mantiene respecto a la pyme; de manera que, en comparación, el crédito comercial le resultase a la pequeña empresa menos costoso recurriendo más intensivamente a él.

En segundo lugar, porque al igual que sucede en las relaciones bancarias, los vínculos relacionales pueden extenderse también a las relaciones de las pymes

con sus proveedores; los cuales ofrecerían más crédito comercial a las pymes de mayor confianza, normalmente con las que llevan trabajando más tiempo.

Asimismo, la deuda a corto plazo está relacionada inversamente con el nivel de activos tangibles, puesto que éstos facilitan el acceso a la financiación ajena a largo plazo, que resulta más fácil y económica de gestionar al no estar sujeta a refinanciaciones. Además, se relaciona positivamente con el hecho de que la pyme pertenezca al sector industrial o al comercial, indicando la preferencia de estos sectores por este tipo de financiación; y negativamente, con las pymes del sector de servicios inmobiliarios, que se beneficiaban de la financiación bancaria a largo plazo.

En cuanto al **endeudamiento bancario**, es decir, la parte de la financiación ajena de las pymes que es cubierta por las entidades de crédito, está más vinculado a los aspectos transaccionales que al modelo relacional. De hecho, mantiene una clara relación positiva con los activos fijos, mientras que el grado de intensidad de las relaciones bancarias parece actuar en sentido contrario; es decir, a mayor intensidad en la relación, uno o dos bancos, menor deuda procedente de las entidades de crédito. Además, se relaciona inversamente con los resultados de las empresas, lo que subraya lo indicado anteriormente (las de mayores beneficios prefieren recurrir a los recursos propios) y se relaciona positivamente con el hecho de que la empresa pertenezca al sector de los servicios inmobiliarios.

Finalmente, la **deuda financiera a corto plazo** tiene una relación directa con el tamaño de la pyme. En cuanto a las variables más relacionales, solo la edad de la empresa parece ser explicativa, en el sentido de que las empresas más jóvenes acuden más intensamente al crédito bancario a corto plazo. Respecto a las variables más transaccionales, para acceder al crédito a corto plazo resulta relevante contar con activos fijos, con buenos resultados económicos y con informe de auditores externos. Por último, parece que la deuda financiera a corto plazo está especialmente vinculada al sector comercio.

## **6. CONCLUSIÓN. PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LA FINANCIACIÓN BANCARIA A LAS PYMES.**

La estructura financiera o de capital de las pymes ha sufrido una importante transformación durante las últimas décadas a favor de una financiación más estable procedente de las entidades de crédito españolas; sin embargo, ha generado en las pymes una dependencia excesiva del sector financiero que las ha hecho especialmente vulnerables a la crisis actual.

El análisis recogido en el presente trabajo, llevado a cabo sobre una muestra de empresas de la Comunidad de Madrid, revela que en 2008, año de inicio de la crisis, las empresas con relaciones bancarias más intensas estaban comparativamente menos endeudadas y utilizaban comparativamente menos el crédito de las entidades financieras.

La expansión del crédito a partir de principio de los años 2000, que se produjo en un período de exceso de liquidez generalizada en los mercados financieros, facilitó el acceso al crédito a todo el conjunto empresarial en España. El crédito de las entidades pareció responder más a aspectos transaccionales como: el valor de los activos fijos, los resultados de su actividad (ROA) o la pertenencia a un sector

determinado, concretamente al sector de la construcción. El problema es que estos aspectos transaccionales estaban viciados por la existencia de una burbuja especulativa en el sector inmobiliario español, cuyo desarrollo coincide en el tiempo con el periodo de expansión crediticia, que infló el valor de los activos o los rendimientos de muchas empresas. Las pymes con relaciones bancarias estables y profundas no se beneficiaron, de manera diferenciada, de un mayor acceso a la financiación de las entidades.

El proceso de expansión crediticia y la sobreexposición de las entidades a esos riesgos inmobiliarios afectaron negativamente al modelo de banca relacional puesto que en España había tenido su máxima expresión en el sistema de cajas de ahorros. Durante años las cajas de ahorros habían hecho de las relaciones bancarias su principal potencial competitivo, sin embargo el periodo de expansión propició que algunas siguieran una política crediticia temeraria.

El resultado tras las reformas aprobadas a lo largo de 2012 ha sido la desaparición de este tipo de entidades. A partir de ahora, ya bajo la forma de bancos, uno de los resultados que parece vislumbrarse del proceso de reestructuración es el retorno de las entidades a las actividades de banca minorista. En un contexto de redimensionamiento de las entidades, es decir, con un menor número de oficinas y de personal, las entidades se enfrentarán al reto de mejorar y profundizar sus relaciones con los clientes, tanto en las operaciones de pasivo como de activo.

Sin embargo, el problema es que el proceso de reforma y reestructuración del sistema financiero español está siendo largo y lento. Mientras tanto, las restricciones crediticias, sobre todo las de las pymes, permanecen. De ahí que las discusiones o las propuestas que se vienen barajando desde las instancias públicas se orienten más bien a la potenciación de otros mecanismos de financiación para el pequeño tejido empresarial español. Sin embargo, resulta difícil que en un entorno de crisis, en un país con una escasa cultura financiera y débil espíritu emprendedor otros instrumentos ajenos, paralelos a las operaciones de las entidades de crédito, sean capaces de movilizar los fondos que el sector empresarial necesita para financiar su actividad.

En definitiva, el crédito bancario seguirá predominando en la financiación ajena de la pyme en España, sin embargo, las mayores exigencias derivadas de una política de riesgos más conservadora requerirá una revisión profunda de los modelos relacionales de banca que, a todas luces, continúan siendo esenciales para las pequeñas y medianas empresas.

## REFERENCIAS

ACEDO, M. A.; AYALA, J.C.; RODRÍGUEZ, J. E. (2005): Rentabilidades, endeudamiento y coste de la deuda de las pymes. Análisis empírico de las empresas por tamaños, *Revista Europea de Dirección y Economía*, Vol. 14, núm. 4, 185-200.

AYBAR-ARIAS, C.; LÓPEZ-GRACIA, J. (2000): An empirical Approach to the financial behaviour of small and medium sized companies, *Small Business Economics*, nº14, 55-63.

BANCO DE ESPAÑA, *Central de Balances*.

BERGER, A. N.; UDELL, G. F. (1995): Relationship lending and lines of credit in small firm finance, *Journal of Business*, Vol. 68 nº 3, 351-381.

BOEDO, L.; CALVO, A.R. (2001): Incidencia del tamaño sobre el comportamiento financiero de la empresa. Un análisis empírico con pymes gallegas, *Revista Galega de Economía*, vol. 10, nº2, 1-23.

BOOT, A. (2000): Relationship Banking: What Do We Know?. *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 9, 9-25.

BROUWER M. AND HENDRIX B. (1998): Two Worlds of Venture Capital: What Happened to U.S. and Dutch Early Stage Investment? *Small Business Economics*. Vol. 10, nº 4, 333-348.

CARBÓ-VALVERDE, S, RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, F. AND UDELL, G.F. (2009): Bank market power and SME financing constraints *Review of Finance*, vol. 13, 309-340.

CARDONE, C.; CASASOLA, M.J. (2003): What do We know about the financial behaviour of the Spanish SME?: An empirical analysis. *Working paper Business Economic Series* nº8, Universidad Carlos III de Madrid.

CIEPLY S., GRONDIN M. (1999): Expertise et contrôle des risques – PME par le chargé de clientèle entreprises: une alternative au rationnement, *Revue d'économie financière* nº54, 59-78.

COLE, R. A. (1998): The importance of relationships to the availability of credit *Journal of Banking & Finance*. Vol. 22. 959-977.

CRESSY, R. (1996): Are startups debt-rationed?. *The Economic Journal*, nº106, 1253-1270.

CRESSY, R.; OLOFFSON, CH. (1997): European SME Financing: An Overview, *Small Business Economics*

FRAILE, A.; MARTÍNEZ, C. (2010): El endeudamiento de las sociedades no financieras españolas. Evolución temporal y comparación con el área euro, *Boletín Económico*, Mayo 2010, Banco de España

HARRIS, M.; RAVIV, A. (1991): The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance*, Vol. 46, Nº 1, 297-355

ILLUECA, M.; PASTOR, J.M., (1996): Análisis económico financiero de las empresas españolas por tamaños *Economía Industrial*, nº 310, 41-54

JIMÉNEZ, G., SAURINA, J.; TOWNSEND, R. (2007): El número de relaciones bancarias de empresas e individuos en España: 1984-2006 *Estabilidad Financiera*, nº 13, Banco de España.

MAROTO ACÍN, J. A. (1996): Estructura financiera y crecimiento de las pymes, *Economía industrial* nº 310, :29-40

MELLE HERNÁNDEZ, M. (2001): Características diferenciales de la financiación entre las pyme y las grandes empresas españolas *Papeles de Economía Española*, nº 89/90, 140-166

MIGUEL A.; PINDADO J. (2001): Determinants of capital structure: new evidence from Spanish panel data, *Journal of Corporate Finance* 7. 77–99

MILLER, M. H. (1977): Debt and Taxes. *Journal of Finance*, vol. 32, 261-275.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M.H. (1958): The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, *American Economic Review*, vol. 48, 261-297

MYERS, S.C. (1977): Determinants of corporate borrowing, *Journal of Financial Economics*, vol 5, 146-175.

MYERS, S.C.; MAJLUF (1984): Corporate financing and investment decision when firms have information investors do not have, *Journal of Financial Economics*, vol 13, 187-222.

NAKAMURA, J.L. (1999): La relation Banque-PME, *Revue d'économie financière*, nº54, 39-58

NIETO, F., (2004): La evolución de la composición de los pasivos de las sociedades no financieras españolas, *Boletín Económico*, Marzo 2004, Banco de España.

OCAÑA, C.; SALAS, V.; VALLÉS, J. (1994): Un análisis empírico de la financiación de la pequeña y mediana empresa manufacturera española *Boletín económico*, Mayo 1994, Banco de España

ORTIZ, H.; PENAS, M.F. (2008): Lending to small businesses: the role of loan maturity in addressing information problems. *Small Business Economics*, 30. 361–383

PÉREZ, F. (dir): (2007): Banca relacional y capital social en España. Competencia y confianza. Fundación BBVA.

PETERSEN, M. A.; RAJAN, R. G (1994): The Effect of Credit Market Competition on Lending Relationships *NBER Working Papers* 4921

RAJAN, R.; ZINGALES, L. (1995): What do we know about capital structure? Some evidence from international data. *Journal of Finance*. Vol. 50, nº 5. 1421-1460

SOGORB-MIRA, F. (2002): On capital structure in the small and medium enterprises: the spanish case, *Informes del Observatorio de Economía Europea*, Vol. 2, Instituto de Estudios Europeos.

SOGORB-MIRA, F. (2005): How SME Uniqueness Affects Capital Structure: Evidence From A 1994–1998 Spanish Data Panel. *Small Business Economics* 25. 447–457

STIGLITZ, J. E. AND WEISS, A. (1981): Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *American Economic Review*, Vol. 71, Issue 3, 393-410

VICO, A.; PUCHETA, M.C. (2005): Un estudio empírico a cerca de la relevancia del informe de auditoría entre los analistas de riesgos de las entidades de crédito, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 34, nº 124, 45-75

WILLIAMSON S.D. (1986): Costly monitoring, financial intermediation and equilibrium credit rationing, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, 158-179

# REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA ASIMÉTRICAS. EL CASO DEL BCE.

**ESTHER BARROS CAMPELLO**

Facultad de Economía y Empresa/Dpto. de Análisis Económico y ADE/Universidad de A Coruña

Campus de Elviña, s/n

15071 A Coruña

e-mail: esther.barros@udc.es

Telefono: 981 16 70 00 ext. 2483

**CARLOS PATEIRO RODRIGUEZ**

Facultad de Economía y Empresa/Dpto. de Análisis Económico y ADE/Universidad de A Coruña

Campus de Elviña, s/n

15071 A Coruña

**JOSÉ VENANCIO SALCINES CRISTAL**

Facultad de Economía y Empresa/Dpto. de Análisis Económico y ADE/Universidad de A Coruña

Campus de Elviña, s/n

15071 A Coruña

## Resumen

Existe asimetría en el comportamiento del banco central si su reacción es de intensidad diferente cuando las desviaciones respecto de los objetivos de inflación y output son positivas frente a la respuesta dada ante desviaciones negativas. Dichas asimetrías, si existen, tienen su origen i) en una función de preferencias del banco central asimétrica, ii) en una curva de Phillips convexa o iii) en ambas. El objetivo del presente trabajo es el de contrastar si el BCE, cuando utiliza su instrumento de política monetaria, adopta un comportamiento asimétrico en función de las desviaciones de la inflación y del output. Se utiliza el método de los momentos generalizado (MGM) con datos trimestrales, y se descubre, en la línea de otros trabajos, la existencia de asimetrías en el período analizado 1999-2012. Las magnitudes de la deuda, déficits y liquidez durante la crisis económica y financiera impulsan actuaciones del BCE sobre los tipos de interés que no pueden ser explicadas solamente por las desviaciones de la inflación y del crecimiento económico, como se prueba a través de la utilización de estas magnitudes como variables exógenas en la función de reacción contrastada.

*Palabras clave:* Banco Central, Reglas, Asimetrías

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria

## Abstract

The optimal policy is nonlinear if the policy-maker increases interest rates by a larger amount when inflation or output are above target than the amount it will reduce them when they are below target. The two sources of an asymmetric central bank's reaction function are: i) Asymmetric preferences, ii) a nonlinear Phillips curve or aggregate supply curve, i.e. the short-run inflation-output trade-off may be nonlinear. This paper investigates the BCE monetary policy during the period 1999-2012. We search for asymmetries in the policy responses of BCE to inflation and output gaps. For it, we estimate BCE's reaction function by the generalized method of moments (GMM). We have used quarterly data. We find significant evidence of asymmetries in this period. The magnitudes of the debt, deficits and liquidity during the economic and financial crisis foster actions of the ECB on interest rates that cannot be only explained by inflation and output gaps. To test for this, we use these magnitudes like exogenous variables in the contrasted reaction function.

*Key Words:* Central Bank, Rules, Asymmetries

*Thematic Area:* Economics and Business. Financial and Monetary Economics



## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo partimos de que el banco central modificará el tipo de interés siguiendo el principio formulado por Taylor (1993). De acuerdo con una regla tayloriana de política monetaria, el banco central aumentará (reducirá) el tipo de interés nominal a corto plazo cuando la tasa de inflación y el crecimiento de la producción real superen (se sitúen por debajo de) los objetivos establecidos. La siguiente pregunta es si el banco central reacciona con igual o con diferente intensidad ante desviaciones positivas y negativas de la inflación o el output respecto a los niveles objetivo.

Entendemos que existe simetría en el comportamiento del banco central cuando éste modifica el tipo de interés con igual intensidad cuando la inflación se sitúa por encima del objetivo o por debajo del objetivo; es decir, el banco central aumenta el tipo de interés cuando la desviación de la inflación es positiva y lo reduce en la misma proporción cuando la desviación de la inflación es negativa. Y lo mismo reacciona con respecto al output gap. Por el contrario, existe asimetría en el comportamiento cuando la reacción del banco central es de intensidad diferente cuando las desviaciones respecto de los objetivos son positivas frente a la reacción que experimenta ante desviaciones negativas.

Cuando la función que representa las preferencias del banco central (función de preferencias o función de pérdidas) es cuadrática y la función de oferta agregada es lineal, como en Svensson (1997), la función de reacción del banco central es una función lineal o simétrica, como en Taylor (1993). En la primera década del siglo XXI ha aparecido un conjunto de investigaciones en torno a la potencial asimetría del comportamiento del banco central que se encuadra en lo que se podría denominar enfoque separado de la tradicional función de pérdidas cuadrática. Esta investigación se centra en una función de pérdidas asimétrica y/o una función de oferta agregada no lineal.

En este trabajo tratamos de detectar la posible presencia de asimetrías en las decisiones de política monetaria adoptadas por el Banco Central Europeo (BCE) durante el periodo 1999-2012. Para ello estimaremos su función de reacción, utilizando el método de los momentos generalizado (MGM) con datos trimestrales.

Para llevar a cabo el análisis propuesto, en la sección 2 exponemos el estado de la literatura sobre reglas asimétricas. En la sección 3 explicamos el modelo a utilizar en el análisis empírico. En la sección 4 hacemos una presentación de los datos utilizados. En la sección 5 presentamos los resultados del trabajo empírico. Finalmente, ofrecemos algunas conclusiones.

## 2. EL ESTADO DE LA LITERATURA SOBRE REGLAS ASIMÉTRICAS

Una cuestión central en materia de reglas asimétricas de política monetaria es conocer el origen de las asimetrías. La literatura disponible establece como causas para que exista una función de reacción asimétrica del banco central las dos siguientes: una función de pérdidas asimétrica del banco central y/o una función de oferta agregada o una curva de Phillips no lineal. Se ha de notar que es suficiente una sola de las citadas causas para configurar una función de reacción no lineal del banco central.

### 2.1. UNA FUNCIÓN DE PREFERENCIAS (FUNCIÓN DE PÉRDIDAS) DEL BANCO CENTRAL ASIMÉTRICA

Se trata de una función en la que los *policy makers* muestran una diferente aversión ante las desviaciones positivas de la inflación que ante las negativas y/o ante el output gap positivo o negativo y, en consecuencia, modifican el tipo de interés con diferente intensidad en función del signo de la desviación.

Para representar dichas preferencias asimétricas por parte del banco central, Dolado y otros (2002), Ruge-Murcia (2001) y Surico (2003 y 2007 a y b), Nobay y Peel (2003), entre otros autores, adoptan una función de pérdidas lineal-exponencial, como en Varian (1975), Zellner (1986) y Nobay y Peel (1998)<sup>1</sup>. Cukierman (2004) y Cukierman y Muscatelli (2007), a diferencia de los autores anteriores, no parten de una función de pérdidas tipo linex, sino que representan las preferencias asimétricas del banco central mediante una función cuadrática definida por tramos, de forma que las pérdidas del banco central son distintas en los diferentes tramos.

El instrumento que utiliza el banco central en el diseño de la política monetaria es el tipo de interés nominal a corto plazo, y la regla de política monetaria será la función de reacción óptima del problema de optimización al que se enfrenta la autoridad monetaria: la minimización de su función de pérdidas, sujeta a la estructura de la economía. Esta estructura está representada por una curva de Phillips y una función IS.

Cuando la función de preferencias (o función de pérdidas) de la autoridad monetaria es asimétrica, el resultado obtenido es siempre una función de reacción no lineal. En la parte empírica, en todos los trabajos citados, estiman la función de reacción o regla de política monetaria utilizando el método de los momentos generalizados (MGM).

---

<sup>1</sup> Varian (1975) y Zellner (1986) introducen esta forma funcional en el contexto del análisis macroeconómico Bayesiano, y Nobay y Peel (1998) la utilizan en el estudio de la política monetaria óptima.

Dolado y otros (2002) analizan la política monetaria de la Reserva Federal durante los últimos treinta años del siglo XX. Utilizan datos mensuales y trimestrales del periodo que abarca desde enero de 1970 hasta diciembre del 2000. Asimismo, dividen el periodo muestral en dos etapas: la primera comprende desde enero de 1970 hasta junio de 1979, y desde enero de 1983 hasta diciembre de 2000, la segunda. La primera etapa corresponde, más o menos, a los mandatos de Arthur Burns y William Miller como directores de la Fed y la segunda, a los mandatos de Paul Volcker y Alan Greenspan. Eliminan el periodo intermedio en el que la Fed cambió su procedimiento operativo, sustituyendo el tipo de interés a corto plazo por el objetivo de reservas propias.

Al estimar la regla de política monetaria utilizando el método de los momentos generalizados (MGM), los datos parecen poner de manifiesto un comportamiento asimétrico por parte de la Fed respecto a las desviaciones de la inflación durante la segunda etapa. En concreto, durante el mandato Volcker-Greenspan, la autoridad monetaria pondera en mayor medida las desviaciones positivas de la inflación respecto al nivel objetivo que las desviaciones negativas.

Ruge-Murcia (2001) utiliza datos mensuales de inflación y tasas de desempleo para Canadá, Suecia y el Reino Unido. Los periodos muestrales abarcan: desde diciembre de 1992 hasta junio de 2000, para Canadá; desde enero de 1995 hasta junio de 2000, para Suecia, y desde octubre de 1992 hasta junio de 2000, para el Reino Unido. La fecha de inicio del periodo muestral la marca el momento en que el banco central correspondiente hizo público su objetivo de estabilidad de precios.

Aunque hay que tener en cuenta el tamaño reducido de las muestras utilizadas, los resultados obtenidos parecen poner de manifiesto que, para el periodo considerado, las autoridades monetarias de los tres países estudiados ponderan de forma más severa las desviaciones positivas de la inflación que las negativas.

Surico (2003) analiza la política monetaria llevada a cabo por el BCE durante sus primeros años de funcionamiento. Utiliza datos agregados del área euro, mensuales, ajustados estacionalmente, que cubren el periodo que abarca desde el mes de julio de 1997 hasta el mes de octubre de 2002. Justifica la ampliación de la muestra hasta mediados de 1997 en los pocos años de funcionamiento del BCE y en que la adopción del Pacto de Estabilidad y la consiguiente convergencia entre las principales economías de la Unión Europea provocó una mayor homogeneidad en el comportamiento de los agregados nacionales. Concluye que la regla de política monetaria utilizada por el BCE durante el periodo estudiado es no lineal. Ahora bien, las preferencias asimétricas de la autoridad monetaria afectarían al objetivo del output y no al de la estabilidad de precios. Aunque la respuesta a las desviaciones de la inflación parece ser más fuerte en épocas de expansión que en épocas de recesión, la causa de esta asimetría está en una curva de oferta agregada convexa y no en las preferencias asimétricas del BCE.

De todas formas, como recalca el propio autor, debemos tomar los resultados con cautela tanto por el corto periodo de funcionamiento del BCE cuando se realiza el análisis como por el hecho de que es un periodo de relativa estabilidad macroeconómica.

Surico (2007a), utilizando el MGM, estima la función de reacción del BCE, a partir de datos mensuales de la eurozona con ajuste estacional para el periodo 1999-2004. Analiza la posibilidad de respuestas asimétricas respecto a las desviaciones de la inflación, el output y los tipos de interés. Como vemos, el periodo analizado sigue siendo corto y coincide con una etapa de relativa estabilidad en el nivel de precios.

En todo caso, en lo relativo a las asimetrías respecto a la inflación y el output, las conclusiones a las que llega son las mismas que en Surico (2003): la política monetaria del BCE es no lineal y *state-dependent*. Las asimetrías en la respuesta del BCE no están en la reacción ante desviaciones de la inflación, sino ante desviaciones del output: ante movimientos de la misma magnitud, la expansión monetaria llevada a cabo por la autoridad monetaria ante una contracción del output es mayor que la restricción monetaria puesta en marcha cuando el nivel de producción supera al potencial.

Ahora bien, en la medida en la que el nivel de output es un indicador adelantado de la inflación futura, el BCE podría mostrar una mayor aversión ante niveles bajos de output en la medida en que estén alertando sobre una posible deflación. En este sentido, el comportamiento asimétrico respecto al output podría estar asociado a una asimetría ante desviaciones de la inflación.

Otra conclusión importante es que también se observan asimetrías en la respuesta a desviaciones en el tipo de interés. En concreto, la reacción ante desviaciones en el nivel del tipo de interés nominal por encima de su valor de referencia implícito es menor que ante desviaciones de la misma magnitud por debajo de su valor de referencia.

Surico (2007b) parte de los datos trimestrales de la economía estadounidense observados durante el periodo que abarca desde el primer trimestre de 1960 al segundo trimestre de 2003. Divide la muestra en dos periodos: el primero abarca desde el primer trimestre de 1960 al tercer trimestre de 1979. Traza la línea divisoria coincidiendo con nombramiento de Paul Volcker como director de la Fed, como también hacen Dolado y otros (2002). El segundo periodo abarca desde el cuarto trimestre de 1982 al segundo trimestre de

2003. El periodo eliminado en medio corresponde a la etapa en la que la Fed se centró en el objetivo de reservas propias.

Sus conclusiones difieren de las vistas en el análisis del trabajo de Dolado y otros (2002) en que la política monetaria de la Fed responde a una regla de política no lineal solo durante el periodo anterior al nombramiento de Paul Volcker como presidente de dicho organismo y la no linealidad que predomina es la del output gap. En concreto, la Fed mostró una mayor aversión a las recesiones (output gap negativo) que al crecimiento de la producción por encima de su nivel potencial.

La explicación a estas preferencias asimétricas en el primer periodo analizado puede estar en las presiones que el partido político en el gobierno ejerciese sobre la autoridad monetaria en su esfuerzo por generar estímulos rápidos a la economía durante los periodos de contracción de la producción y así ganar apoyo entre los votantes. A este respecto, hay que tener en cuenta que los bancos centrales fueron ganando independencia a partir de la segunda mitad de la década de los 80 del siglo XX.

Cukierman y Muscatelli (2007) utilizando una metodología distinta a la vista en los anteriores autores, la HTSTR (hyperbolic tangent smooth transition regresiones), concluyen que hay evidencia a favor de la no linealidad de la regla de política monetaria puesta en práctica por los *policy makers* del Reino Unido y EEUU.

Utilizan datos trimestrales y los periodos muestrales abarcan desde el tercer trimestre de 1979 hasta el cuarto de 2005 para el Reino Unido y desde el primer trimestre de 1960 al cuarto de 2005 para los EEUU. El comienzo del periodo muestral para EEUU está determinado por la disponibilidad de datos. Para el Reino Unido, aunque ya hay datos disponibles desde 1976, deciden hacer coincidir el inicio del periodo analizado con el cambio de gobierno laborista por el conservador de Margaret Thatcher.

Para el Reino Unido dividen el periodo muestral en dos subperiodos. El primero abarca desde el tercer trimestre de 1979 hasta el tercer trimestre de 1990, y el segundo desde el tercer trimestre de 1992 hasta el cuarto de 2005. Excluyen el periodo comprendido entre el cuarto trimestre de 1990 y el segundo trimestre de 1992, dado que durante este periodo la pertenencia del Reino Unido al mecanismo de tipos de cambio del Sistema Monetario Europeo, provocó que su política monetaria dependiese en gran medida de la del Banco Central alemán. A diferencia del primer subperiodo, el segundo coincide con una etapa en la que el gobierno británico publica un objetivo de inflación explícito, dado que esta práctica se inicia en 1992.

Los resultados obtenidos parecen mostrar que la autoridad monetaria británica siguió una regla de política monetaria asimétrica durante toda la etapa muestral. Ahora bien, la forma de las asimetrías cambia. Durante el periodo que abarca desde el tercer trimestre de 1979 hasta el tercer trimestre de 1990, la autoridad monetaria estuvo más preocupada por evitar las recesiones que por la estabilidad de precios, mientras que en la segunda etapa (desde 1992:3 hasta 2005:4) su principal preocupación fue el control de la inflación.

Además de lo ya comentado respecto al anuncio público de un objetivo de inflación explícito, quizás esta mayor preocupación por el control de la inflación durante la segunda etapa puede estar relacionada con el cambio en el organismo encargado del diseño y la ejecución de la política monetaria. Durante el primer periodo estudiado (mediados de 1979 hasta mediados de 1990), la política monetaria era diseñada por el Ministro de Hacienda. Durante los cinco primeros años de la segunda etapa el Ministro de Hacienda era el responsable de la política monetaria, pero debía consultar sus decisiones al banco de Inglaterra. A partir de mayo de 1997, el banco de Inglaterra pasa a ser independiente y el único responsable de la política monetaria.

Por lo que se refiere a EEUU, estos autores dividen el periodo muestral en cuatro etapas. El primer subperiodo abarca desde el primer trimestre de 1960 al primero de 1970 y coincide con parte del mandato de McChesney Martin<sup>2</sup> al frente de la Reserva Federal; la segunda etapa abarca desde el segundo trimestre de 1970 hasta el tercero de 1979 y coincide con las presidencias de Burns (1970-1978) y Miller (1978-79); el tercer subperiodo se extiende desde el cuarto trimestre de 1982 hasta el tercero de 1987 (Volcker ocupa la presidencia de la Fed) y la última etapa comprende desde el cuarto trimestre de 1987 hasta el cuarto de 2005, (etapa de Greenspan al frente de la Reserva Federal, que abandona en el año 2006). Al igual que habíamos visto en Dolado y otros (2002) y Surico (2007b), excluyen el periodo en el que, bajo el mandato de Volcker, la Reserva Federal fija como objetivo operativo las reservas propias.

Cukierman y Muscatelli (2007) concluyen que no hay evidencia a favor de la no linealidad de la regla de política monetaria durante el periodo de Volcker al frente de la reserva federal (desde el cuarto trimestre de 1982 hasta el tercer trimestre de 1987), pero sí en las otras tres etapas.

Durante el primer subperiodo muestral, 1960-1970, la regla de Taylor seguida por la autoridad monetaria presta una especial importancia al objetivo de la estabilidad de precios, mientras que durante el mandato de Greenspan, la función de reacción de la autoridad monetaria otorga un mayor peso al objetivo de estabilidad

---

<sup>2</sup> William McChesney Martin estuvo al frente de la Reserva Federal desde el 2 de Abril de 1951 hasta el 31 de enero de 1970, bajo las presidencias de Harry Truman, Dwight Eisenhower, John F. Kennedy, Lyndon B. Johnson y Richard Nixon.

del output. Hay que tener en cuenta que el periodo analizado del mandato de McChesney Martin coincidió con una etapa de alta utilización de la capacidad disponible y creciente inflación provocada por la guerra de Vietnam, por lo tanto no es extraño que la inflación fuese vista como el principal problema. Por lo que se refiere al último subperiodo analizado, hay que recordar que la estabilidad de precios que se había conseguido durante el mandato de Volcker, permitió que Greenspan decidiese prestar más atención a evitar las recesiones.

Durante el mandato de Burns/Miller (segundo subperiodo muestral: desde el segundo trimestre de 1970 hasta el tercero de 1979) el objetivo de evitar las recesiones parece pesar más en las preferencias de la autoridad monetaria que el objetivo de estabilidad de precios. Es un resultado, en principio, extraño, porque en la etapa anterior (bajo el mandato McChesney Martin) pesaba más el objetivo de control de la inflación y estamos todavía en una etapa de inflación creciente. Una posible explicación es que Burns y Miller se viesen sometidos a presiones políticas más fuertes que su predecesor. Además hay que tener en cuenta que durante sus mandatos la inflación estuvo acompañada por caídas en la tasa de crecimiento de la economía, mientras que la inflación que acompañó al mandato de McChesney Martin iba aparejada a una expansión de la economía.

## **2.2. LA EXISTENCIA DE UNA CURVA DE PHILLIPS NO LINEAL.**

El *trade-off* entre inflación y paro, que describe la curva de Phillips, o entre la desviación de la inflación y el output gap, que determina la forma de la curva de oferta agregada, puede ser no lineal y adoptar, por el contrario, una forma convexa o cóncava. Así, ante una curva de oferta agregada convexa, incrementos sucesivos de la brecha del producto se corresponden con cambios crecientes de la desviación de la inflación respecto de su objetivo en mayor proporción.

Un reducido número de trabajos de investigación teóricos y empíricos que parten de la existencia de una curva de Phillips no lineal aparecieron en la primera década del siglo actual. Entre otros citamos los de Schalling (1998 y 2004), Nobay y Peel (2000) y Dolado y otros (2005).

La literatura recoge varios orígenes de un *trade-off* en el corto plazo no lineal entre inflación y producción. La tradicional premisa keynesiana de salarios nominales flexibles al alza pero rígidos a la baja es una de las justificaciones a una curva de Phillips y de oferta agregada convexas. Las rigideces salariales dan lugar a un *trade off* a corto plazo inflación-output con una mayor pendiente cuando el output se sitúa por encima que cuando está por debajo de su nivel natural.

Ante una disminución de la demanda y una caída en los precios, los keynesianos rechazan la capacidad del mercado laboral de ajustarse a la nueva situación modificando los salarios. Y si el equilibrio en el mercado de un factor o un bien no puede alcanzarse por la vía de los precios, se conseguirá por la vía de las cantidades, apareciendo una disparidad entre las cantidades ofrecidas y demandadas de empleo. Por lo tanto, la rigidez a la baja de los salarios que impide que la disminución de la demanda se traduzca en descensos salariales, producirá una situación de desempleo involuntario, y una mayor caída en la producción que la que se produciría en una situación de salarios flexibles. En consecuencia, la curva de oferta agregada es más plana para aquellos niveles de producción que se corresponden con niveles de empleo compatibles con el tramo horizontal (rigidez a la baja de los salarios nominales) de la oferta de empleo, y aumenta su pendiente a medida que se imponen bandas de rigidez para salarios nominales superiores. El tramo más plano de la oferta agregada se corresponde con un tramo más plano de la curva de Phillips. Así, un aumento de la demanda agregada sobre el tramo más plano de la oferta agregada provoca un menor aumento de los precios y un mayor aumento de la producción (un mayor incremento del empleo). Sobre el tramo más plano de la curva de Phillips, un menor incremento de la inflación es suficiente para reducir el desempleo en mayor proporción.

La llamada "hipótesis de capacidad restringida" es otra de las causas que justifican la convexidad de la curva de Phillips y de la curva de oferta agregada (Laxton y otros, 1995).

Ante un aumento continuo en el nivel agregado de gasto en la economía, las firmas pueden tener problemas para ampliar su capacidad de producción en el corto plazo debido a la presencia de costes de ajuste de capital. Estos costes están asociados a restricciones que pueden ser: tecnológicas (hace referencia a los costes en que incurre una empresa cuando decide modernizar o ampliar su stock de capital) o financieras (racionamiento del crédito) e impiden a las empresas desarrollar proyectos de inversión, limitando así la posibilidad que tienen éstas de ampliar su stock de capital.

De esta manera, las restricciones a la ampliación de la capacidad disponible harán que los precios se incrementen de manera exponencial en la medida que la economía no pueda elevar su nivel de producción en la misma medida en que la demanda continúe aumentando. Por tanto, en el corto plazo, tanto la curva de Phillips como la curva de oferta agregada son convexas, con una asíntota vertical cuando la economía alcanza el límite de la capacidad.

Diversos autores han derivado la función de reacción del banco central, cuando este está sujeto a una estructura de la economía caracterizada por una curva de Phillips convexa.

Schaling (1998) parte de una función de preferencias del banco central cuadrática y una curva de Phillips convexa. En la función de pérdidas de la autoridad monetaria, sólo incluye el objetivo de inflación. Se trata, por tanto, de un banco central que aplica una política monetaria *strict inflation targeting*. El resultado es una función de reacción o regla de política monetaria asimétrica, que implica unos tipos de interés nominales más altos que los derivados de una regla lineal. Schaling (2004) amplía el análisis incluyendo el objetivo de output gap y también concluye que la regla de política monetaria óptima es asimétrica. Es decir, el tipo de interés es una función no lineal de las desviaciones de la inflación respecto al objetivo y del output gap.

Dolado y otros (2005) profundizan en el análisis anterior. Parten de una función de preferencias del banco central cuadrática con respecto a las desviaciones de la inflación y el output y una curva de Phillips convexa. Dado que nuestro trabajo se basa en su modelo, lo desarrollaremos más adelante.

En su análisis empírico, utilizan datos mensuales de tres países europeos, Alemania, Francia y España, y de los EEUU. Los periodos muestrales para los tres países europeos terminan en diciembre de 1997 y empiezan en agosto de 1980, para Alemania, en julio de 1988 para Francia, y en mayo de 1989, para España. En el caso de los EEUU, el periodo muestral abarca desde enero de 1984 hasta septiembre de 2001. Los periodos de las respectivas muestras corresponden a etapas donde el banco central gozaba de autonomía a la hora de gestionar la política monetaria.

Además utilizan datos trimestrales para el área euro del periodo que abarca desde el primer trimestre de 1984 hasta el tercero de 2001.

En primer lugar, estiman la curva de Phillips para las cinco muestras. La principal conclusión es que hay evidencia a favor de una curva de Phillips convexa en todos los casos europeos, pero no para los EEUU. Una posible explicación para este diferente resultado puede estar en sus mercados de trabajo: los salarios reales europeos tienen una mayor rigidez a la baja que los estadounidenses.

Al estimar la función de reacción de la autoridad monetaria utilizando el MGM, concluyen:

- En todos los casos, excepto en España, el valor estimado para el coeficiente relativo a las desviaciones de la inflación está por encima de la unidad, lo que parece mostrar que en todos los casos analizados, con excepción del español, se siguió una regla de política monetaria centrada en la estabilidad de precios.
- El coeficiente relativo al output gap es positivo y significativo en todos los casos.
- Al comparar la regla de política monetaria no lineal estimada con la lineal correspondiente, los resultados obtenidos muestran que la especificación no lineal se presenta como la apropiada a la hora de predecir la evolución de los tipos de interés a corto plazo en todos los casos, excepto para el caso de EEUU, en consonancia con los resultados obtenidos al estimar la curva de Phillips. Es decir, los cuatro bancos centrales europeos, para el periodo muestral analizado, mostraron una mayor aversión a las desviaciones de la inflación y el output por encima de su objetivo que si hubiesen aplicado una regla de Taylor lineal.

### 3. EL MODELO

Siguiendo a Dolado y otros (2005), partimos de una autoridad monetaria que trata de minimizar su función de pérdidas cuadrática en las desviaciones de la inflación y el output gap, sujeto a una estructura de la economía representada por una función de Phillips convexa. En cada periodo, la autoridad monetaria fija el tipo de interés nominal,  $i$ , buscando que la desviación de la inflación sea igual a la fijada como objetivo, es decir,  $\tilde{\pi} = \pi - \pi^*$ , y que el output gap,  $y$ , se mantenga próximo a cero. Asumiendo una función de pérdidas cuadrática como la siguiente:

$$L(\tilde{\pi}_t, y_t) = \frac{1}{2} [\tilde{\pi}_t^2 + \lambda y_t^2] \quad [1]$$

El objetivo del banco central será minimizar en cada periodo  $t$  el valor presente esperado de las pérdidas descontadas de cada periodo:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \varpi^s L(\tilde{\pi}_{t+s}, y_{t+s}) \quad [2]$$

Sujeto a las siguientes restricciones que describen la estructura de la economía:

$$y_{t+1} = \delta y_t + \eta x_t - \xi r_t + u_{y,t+1} \quad [3]$$

$$\pi_{t+1} = \pi_t + a f(y_t) + u_{\pi,t+1} \quad [4]$$

Con

$$f(y_t) = y_t + \phi y_t^2, \quad y_t > -1/2\phi \quad [5]$$

Donde  $E_t$  es el operador esperanza condicional,  $\varpi$  es el factor de descuento,  $\varpi$  y  $\delta \in [0,1]$  y  $u_{y,t+1}$  y  $u_{\pi,t+1}$  son shocks de producción e inflación, respectivamente, que siguen una distribución normal de media cero.

La ecuación [3] representa la relación IS donde el output gap depende de sus valores pasados, del tipo de interés real  $r_t = i_t - E_t \pi_{t+1}$  y de una variable exógena,  $x_t$ , que puede contener determinantes del tipo de interés en economías abiertas.

La ecuación [4] representa una curva de Phillips donde el output gap puede responder de forma no lineal, tal y como recoge la ecuación  $f(y_t) = y_t + \phi y_t^2$ .

Como puede observarse si  $\phi = 0$ , estamos ante una curva de Phillips lineal ( $\pi_{t+1} = \pi_t + a y_t + u_{\pi,t+1}$ ). Para cualquier otro valor de  $\phi$ , la relación de Phillips adopta una forma no lineal. Cuando  $\phi > 0$ , la función será convexa. Cuando  $\phi < 0$ , la función será cóncava.

Dolado y otros (2005) utilizan la convención, frecuente en la literatura (también utilizada por Svensson, 1997), según la cual las variaciones del tipo de interés afectan al output con un período de retardo y éste a la inflación con otro período de retardo. El proceso de transmisión, que se puede describir como  $\Delta i_t \Rightarrow \Delta y_{t+1} \Rightarrow \Delta \pi_{t+2}$ , ha de ser remarcado para la obtención de la ecuación de Euler.

Para obtener el tipo de interés que el banco central elegirá en cada momento derivamos la ecuación [2] con respecto a  $i_t$ , sujeto a las restricciones 3, 4 y 5, y a continuación aplicamos la regla de la cadena para conseguir la ecuación de Euler que será una regla tayloriana. Este desarrollo, recogido en el anexo I, da lugar a una regla de tipos de interés, como la siguiente:

$$i = c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + c_2 E_{t-1} y_t + c_3 E_{t-1} x_t + c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t) \quad [6]$$

Donde:

$$c_1 = \left(1 + \frac{a}{\lambda \delta \xi}\right); c_2 = \frac{1 + \varpi \delta^2}{\varpi \delta \xi}; c_3 = \frac{\eta}{\xi}; c_4 = \frac{2\phi a}{\lambda \delta \xi}$$

Como vemos, se trata de una función de reacción óptima que presentaría una forma lineal, si no fuera por el último término de la derecha (interacción o término rectangular). Este término muestra la interacción entre las previsiones de inflación y el output gap.

La justificación a esta interacción la podemos encontrar en que si la inflación esperada está por encima de su objetivo en  $t+1$ , el tipo de interés real estará por debajo de su nivel de equilibrio en el periodo  $t$ , lo que originará un mayor output gap en  $t+1$ , y, en consecuencia, mayor inflación en  $t+2$ . En este contexto, en el caso lineal, el *policy maker* variará el tipo de interés en la cuantía  $c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1}$ . Sin embargo, si la curva de Phillips es convexa,  $\phi > 0$ , las presiones inflacionistas futuras provocadas por un mayor output gap serán más elevadas que en el caso lineal. El *policy maker*, anticipando estas presiones inflacionistas de mayor intensidad, reflejadas en el término  $c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t)$ , provocará una mayor variación en el tipo de interés. En este caso  $c_4 > 0$ .

Por el contrario si la curva de Phillips es cóncava ( $\phi < 0$ ), las presiones inflacionistas futuras serán más reducidas que en el caso lineal y el incremento en el tipo de interés será más reducido ( $c_4 < 0$ ).

Un razonamiento similar puede usarse para interpretar una respuesta asimétrica con respecto al output gap. Si el output se sitúa por encima del nivel potencial en el momento  $t$ , el output gap del momento  $t+1$  también será positivo, como muestra la ecuación [3], llevando a mayores presiones inflacionistas en el momento  $t+2$  que en el caso lineal debido a la convexidad de la curva de Phillips. Esto provocará una mayor reacción del *policy maker* sobre el tipo de interés, reflejada esta mayor reacción por el término  $c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t)$  con  $c_4 > 0$ .

Para propósitos de comprobación empírica, se puede reescribir la ecuación [6] como (véase anexo II):

$$i = c_0 + c_1 \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 y_t + c_3 x_t + c_4 (\tilde{\pi}_{t+n} y_t) + \rho_1 i_{t-1} + v_t^i \quad [7]$$

reemplazando las expectativas por los valores realizados, sustituyendo 1 por  $n$  en relación al horizonte temporal (por ejemplo cuando los datos son trimestrales  $n=4$ , tal y como es habitual en la mayor parte de la literatura empírica, dado que el banco central, utiliza el horizonte de un año a la hora de fijar previsiones de inflación), e introduciendo el término  $\rho_1 i_{t-1}$ , que refleja el fenómeno conocido como interest-rate smoothing

(Goodfriend, 1991; Woodford, 2003), según el cual la autoridad monetaria en lugar de ajustar inmediatamente los tipos de interés al nivel marcado por la desviaciones de output o la inflación, hace este ajuste de forma gradual.

En relación a la variable exógena  $x_t$ , Dolado y otros (2005) utilizan el tipo de interés alemán para Francia y España, el tipo de interés de los EEUU para Alemania y la zona euro, y las tasas de crecimiento de las reservas ajenas y las totales para los EEUU.

Nosotros utilizaremos, alternativamente, la deuda pública y el déficit público como variables exógenas. El saldo presupuestario y el saldo primario fueron utilizados por García y otros (2011) con resultados significativos de los mismos, en el análisis de la estrategia de política monetaria del BCE para el periodo 1999-2007. Los elevados niveles de endeudamiento del sector público que presentan en la actualidad la mayor parte de los países de la zona euro, nos hace reflexionar sobre la oportunidad de incluir tales variables a la hora de explicar las actuaciones del BCE sobre los tipos de interés durante la actual crisis económica y financiera.

#### 4.- LOS DATOS

Para estimar la ecuación [7], hemos utilizado los datos trimestrales de la economía de la zona euro referidos al periodo comprendido entre el primer trimestre de 1999 y el tercer trimestre de 2012.

Como medida del output, utilizamos el logaritmo del PIB a precios de mercado ajustado estacionalmente. Medimos el output gap como la diferencia entre el logaritmo del PIB y el filtro de Hodrick-Prescott (HP) del logaritmo del PIB, con un coeficiente de 1.600.

Como medida de la inflación, utilizamos el deflactor del PIB. Este tiene en cuenta la variación de los precios de todos los bienes finales que se producen en una economía, además de presentar periodicidad trimestral, frente al índice de precios al consumo (IPC) con periodicidad mensual.

Respecto al endeudamiento del sector público, las variables utilizadas son la deuda pública como porcentaje del PIB y el filtro de HP del déficit público en porcentaje del PIB.

La información referida a las variables hasta aquí comentadas está disponible en la base de datos del BCE.

El tipo de interés a corto plazo utilizado es el EONIA correspondiente al último día de cada trimestre. La fuente utilizada es la base de datos del banco de España.

Con respecto al objetivo de inflación,  $\pi^*$ , tomaremos el 2%, conforme a lo publicado por el BCE.

Como variables instrumentales, hemos utilizado los tres primeros retardos de la desviación de la inflación, el output gap, el EONIA, el coeficiente de interacción y la variable exógena utilizada en cada caso.

#### 5.- LOS RESULTADOS DEL TRABAJO EMPÍRICO

La tabla 1 recoge los resultados obtenidos cuando utilizamos la deuda pública en porcentaje del PIB como variable exógena.

Tabla 1. Estimación de la función de reacción del BCE con variable exógena deuda pública									
$i = c_0 + c_1\pi_{t+n} + c_2y_{t-h} + c_3x_{t-h} + c_4(\pi_{t+n}y_{t-h}) + \rho_1i_{t-1} + v_t^i$									
$c_0$	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$\rho$	$J$	n	h	R <sup>2</sup>
5.17 (5.40) [0.000]	0.40 (2.37) [0.022]	0.25 (3.82) [0.000]	-0.05 (-5.24) [0.000]	0.20 (2.56) [0.014]	0.40 (2.99) [0.004]	0.13	4	0	0.92
Entre paréntesis el estadístico $t$ de Student, y entre corchetes el $p$ -valor.									

La tabla 2 recoge los resultados obtenidos cuando utilizamos el déficit público en porcentaje del PIB como variable exógena.

Tabla 2. Estimación de la función de reacción del BCE con variable exógena déficit público									
$i = c_0 + c_1\pi_{t+n} + c_2y_{t-h} + c_3x_{t-h} + c_4(\pi_{t+n}y_{t-h}) + \rho_1i_{t-1} + v_t^i$									
$c_0$	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$\rho$	$J$	n	h	R <sup>2</sup>
3.12 (8.00) [0.000]	0.99 (5.67) [0.000]	0.47 (11.38) [0.000]	0.30 (4.36) [0.000]	0.20 (2.00) [0.050]	0.16 (1.85) [0.010]	0.15	4	-1	0.92

Como podemos observar en las dos tablas, todos los coeficientes son estadísticamente significativos, por lo que podemos rechazar la hipótesis de nulidad de los coeficientes estimados de los regresores.

El coeficiente relativo al término de interacción o término rectangular es, en los dos casos, positivo y significativo, mostrando un comportamiento asimétrico por parte del BCE al establecer el tipo de interés durante el periodo estudiado.

Respecto de la variable exógena, en los dos casos, es significativa. Comprobamos, por tanto, nuestra hipótesis de partida de que el elevado endeudamiento público de la mayor parte de los países de la zona euro, agravada con la crisis económica y financiera, impulsa actuaciones del BCE sobre los tipos de interés que no pueden ser explicadas solamente por las desviaciones de la inflación y del crecimiento económico.

Teniendo en cuenta que el conjunto de instrumentos, y por lo tanto el número de condiciones de ortogonalidad, excede el de parámetros a estimar, será necesario contrastar la validez de las restricciones de sobreidentificación. Dicho contraste se realiza por medio de la prueba  $J$  para la validez de los instrumentos propuesto originalmente por Sargan (1988). El estadístico  $J$  que registra *Eviews 5.0* está dividido entre el número de observaciones, por lo que para poder calcular el  $p$ -valor de  $J$ , esto es, la probabilidad de cometer error tipo I al rechazar la hipótesis de validez de los instrumentos, hemos de multiplicarlo por el número de observaciones. Comprobamos, así, que, en los dos casos, no debemos rechazar la hipótesis de validez de los instrumentos utilizados en los ajustes.

## 6.- CONCLUSIONES

Como primera conclusión, podemos afirmar que el BCE adoptó una función de reacción asimétrica en el periodo analizado, como se deduce del signo positivo del coeficiente rectangular de la ecuación estimada y su nivel de significación. Este resultado está en la línea de otras investigaciones para periodos distintos, comentadas en este trabajo. Es posible que la acentuación de la crisis, sobre todo en lo relativo a la baja o negativa tasa de crecimiento, haya inducido al BCE a un comportamiento asimétrico respecto al objetivo de output. Respecto del objetivo de inflación, puede considerarse que el BCE ha conseguido un notable éxito. Además, después de 2009, la inflación alcanzó mínimos (incluso tasas negativas), por lo que este objetivo no condicionó la política monetaria del BCE.

En segundo lugar, una de las características propias de esta crisis duradera es la acentuación de los déficit presupuestarios y de la deuda pública en la mayor parte de los estados de la zona euro. El BCE pudo haber adoptado decisiones sobre la financiación del euro sistema y sobre los tipos de interés donde estas dos variables jugaron un papel importante. En nuestro trabajo, cuando utilizamos la deuda pública y el déficit presupuestario como variables exógenas, se obtienen resultados que apoyan dicha hipótesis.

Una línea de investigación a considerar sería la utilización de la liquidez del sistema como una variable adicional en el trabajo empírico, pues es posible que esta situación de falta liquidez que se constató a partir de 2008 esté detrás de algunas decisiones de política monetaria adoptadas por el BCE.



## ANEXO I

Para obtener el tipo de interés que el banco central elegirá en cada momento derivamos la ecuación [2] con respecto a  $i_t$ , sujeto a las restricciones 3, 4 y 5, y a continuación aplicamos la regla de la cadena para conseguir la ecuación de Euler que será una regla de política monetaria. Reescribimos la ecuación [2] como:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \varpi^s L(\tilde{\pi}_{t+s}, y_{t+s}) = E_t [L(\tilde{\pi}_t, y_t) + \varpi L(\tilde{\pi}_{t+1}, y_{t+1}) + \varpi^2 L(\tilde{\pi}_{t+2}, y_{t+2}) + \dots + \varpi^s L(\tilde{\pi}_{t+s}, y_{t+s})]$$

Teniendo en cuenta que  $i_t$  está implícito en  $y_{t+1}$ ,  $\tilde{\pi}_{t+2}$ , y  $y_{t+2}$ ; aplicando después la regla de la cadena e igualando a cero, obtenemos la condición de primer orden:

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = \frac{\partial L}{\partial \tilde{\pi}_{t+2}} \cdot \frac{\partial \tilde{\pi}_{t+2}}{\partial y_{t+1}} \cdot \frac{\partial y_{t+1}}{\partial r_t} \cdot \frac{\partial r_t}{\partial i_t} + \frac{\partial L}{\partial y_{t+2}} \cdot \frac{\partial y_{t+2}}{\partial y_{t+1}} \cdot \frac{\partial y_{t+1}}{\partial r_t} \cdot \frac{\partial r_t}{\partial i_t} + \frac{\partial L}{\partial y_{t+1}} \cdot \frac{\partial y_{t+1}}{\partial r_t} \cdot \frac{\partial r_t}{\partial i_t} = 0$$

Recordemos:

$$L(\tilde{\pi}_t, y_t) = \frac{1}{2} [\tilde{\pi}_t^2 + \lambda y_t^2] \quad , \quad y_{t+1} = \delta y_t + \eta x_t - \xi r_t \quad , \quad y_{t+2} = \delta y_{t+1} + \eta x_{t+1} - \xi r_{t+1} \quad ,$$

$$\tilde{\pi}_{t+2} = \tilde{\pi}_{t+1} + a(y_{t+1} + \phi y_{t+1}^2), \quad r_t = i_t - E_t \pi_{t+1}$$

Por tanto,

$$\frac{\partial L}{\partial \tilde{\pi}_{t+2}} = \varpi^2 \frac{1}{2} 2\tilde{\pi}_{t+2} = \varpi^2 \tilde{\pi}_{t+2}; \quad \frac{\partial \tilde{\pi}_{t+2}}{\partial y_{t+1}} = a(1 + 2\phi y_{t+1}); \quad \frac{\partial y_{t+1}}{\partial r_t} = -\xi; \quad \frac{\partial r_t}{\partial i_t} = 1;$$

$$\frac{\partial L}{\partial y_{t+2}} = \varpi^2 \frac{1}{2} 2\lambda y_{t+2} = \varpi^2 \lambda y_{t+2}; \quad \frac{\partial y_{t+2}}{\partial y_{t+1}} = \delta; \quad \frac{\partial L}{\partial y_{t+1}} = \varpi \frac{1}{2} 2\lambda y_{t+1} = \varpi \lambda y_{t+1}$$

Es decir,

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = \varpi^2 \tilde{\pi}_{t+2} a(1 + 2\phi y_{t+1})(-\xi) + \varpi^2 \lambda y_{t+2} \delta(-\xi) + \varpi \lambda y_{t+1}(-\xi) = 0,$$

O, lo que es lo mismo,

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = \varpi \tilde{\pi}_{t+2} a(1 + 2\phi y_{t+1}) + \varpi \lambda y_{t+2} \delta + \lambda y_{t+1} = 0,$$

Obteniendo la siguiente ecuación de Euler:

$$\varpi a E_t \tilde{\pi}_{t+2} (1 + 2\phi y_{t+1}) + \varpi \lambda \delta E_t y_{t+2} + \lambda E_t y_{t+1} = 0$$

O, lo que es lo mismo:

$$\lambda E_{t-1} y_t + \varpi \lambda \delta E_{t-1} (\delta y_t + \eta x_t - \xi r_t) + \varpi a E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} (1 + 2\phi y_t) = 0$$

Es decir,

$$\lambda E_{t-1} y_t + \varpi \lambda \delta^2 E_{t-1} y_t + \varpi \lambda \delta \eta E_{t-1} x_t - \varpi \lambda \delta \xi i_t + \varpi \lambda \delta \xi E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + \varpi a E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} (1 + 2\phi y_t) = 0$$

Despejando  $i_t$ , obtenemos la función de reacción óptima del banco central:

$$i = \frac{\lambda}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\varpi \lambda \delta^2}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\varpi \lambda \delta \eta}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} x_t + \frac{\varpi \lambda \delta \xi}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\varpi a}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} (1 + 2\phi y_t)$$

Es decir:

$$i = \frac{\lambda}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\varpi \lambda \delta^2}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\varpi \lambda \delta \eta}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} x_t + \frac{\varpi \lambda \delta \xi}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\varpi a}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + 2\phi \frac{\varpi a}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t)$$

O lo que es lo mismo:

$$i = \frac{\varpi \lambda \delta \xi + \varpi a}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\lambda + \varpi \lambda \delta^2}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\varpi \lambda \delta \eta}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} x_t + \frac{2\phi \varpi a}{\varpi \lambda \delta \xi} E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t)$$

Es decir:

$$i = \left(1 + \frac{a}{\lambda \delta \xi}\right) E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{1 + \varpi \delta^2}{\varpi \delta \xi} E_{t-1} y_t + \frac{\eta}{\xi} E_{t-1} x_t + \frac{2\phi a}{\lambda \delta \xi} E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t)$$

O, simplificando,

$$i = c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + c_2 E_{t-1} y_t + c_3 E_{t-1} x_t + c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t) \quad [6]$$

Donde:

$$c_1 = \left(1 + \frac{a}{\lambda \delta \xi}\right); c_2 = \frac{1 + \varpi \delta^2}{\varpi \delta \xi}; c_3 = \frac{\eta}{\xi}; c_4 = \frac{2\phi a}{\lambda \delta \xi}$$

## ANEXO II

Para propósitos de comprobación empírica, partimos de la ecuación [6]:

$$i = c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+1} + c_2 E_{t-1} y_t + c_3 E_{t-1} x_t + c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+1} y_t) \quad [6]$$

Y la reescribimos como:

$$i = c_0 + c_1 \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 y_t + c_3 x_t + c_4 (\tilde{\pi}_{t+n} y_t) + \rho_1 i_{t-1} - (c_1 \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 y_t + c_3 x_t + c_4 (\tilde{\pi}_{t+n} y_t)) + c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 E_{t-1} y_t + c_3 E_{t-1} x_t + c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+n} y_t)$$

O lo que es lo mismo:

$$i = c_0 + c_1 \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 y_t + c_3 x_t + c_4 (\tilde{\pi}_{t+n} y_t) + \rho_1 i_{t-1} + v_t^i \quad [7]$$

Por lo que respecta al término de error:

$$v_t^i = -(c_1 \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 y_t + c_3 x_t + c_4 (\tilde{\pi}_{t+n} y_t)) + c_1 E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+n} + c_2 E_{t-1} y_t + c_3 E_{t-1} x_t + c_4 E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+n} y_t)$$

Es decir:

$$v_t^i = -[c_1 (\tilde{\pi}_{t+n} - E_{t-1} \tilde{\pi}_{t+n}) + c_2 (y_t - E_{t-1} y_t) + c_3 (x_t - E_{t-1} x_t) + c_4 ((\tilde{\pi}_{t+n} y_t) - E_{t-1} (\tilde{\pi}_{t+n} y_t))]$$

donde el término entre corchetes es una combinación lineal de los errores cometidos en las estimaciones y, por lo tanto, ortogonal a cualquier variable contenida en el conjunto de información disponible en el momento t-1. Como es habitual en los modelos de expectativas racionales, el método de estimación descansa en la elección de un conjunto de instrumentos,  $Z_t$ , a partir de las variables que forman parte del conjunto de información del que dispone el banco central, tales como las variables retardadas que contribuyen a elaborar las previsiones de inflación o output o cualquier otra variable contemporánea que esté incorrelacionada con el shock de política monetaria,  $v_t^i$ . En ese caso, dado que  $E(v_t^i | Z_t) = 0$ , es posible utilizar el método de los momentos generalizados (MGM) para estimar los parámetros de la ecuación [7].

## REFERENCIAS

- CUKIERMAN, A. (2004): Non Linearities in Taylor Rules – Causes, Consequences and Evidence. *Revista de Economía*, Segunda Época, Vol XI, Nº 2, Banco Central del Uruguay, Noviembre 2004, 79-110.
- CUKIERMAN, A.; MUSCATELLI, A. (2007): Non Linear Taylor Rules and Asymmetric Preferences in Central Banking: Evidence from the United Kingdom and the United States. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 8, 1-29.
- DOLADO, J.J.; MARÍA-DOLORES, R.; RUGE-MURCIA, F.J. (2002): Nonlinear monetary policy rules: Some new evidence for the U.S. *Discussion paper no. 3405*, CEPR, London
- DOLADO, J.J., MARÍA-DOLORES, R.; NAVEIRA, M. (2005): Are monetary-policy reaction functions asymmetric?: The role of nonlinearity in the Phillips curve. *European Economic Review*, 49 (2), 485-503.
- GARCIA IGLESIAS, J.M.; PATEIRO RODRIGUEZ, C.; SALCINES CRISTAL, V. (2011): Sobre el papel del saldo presupuestario en las decisiones del BCE. *Investigación Económica*, No. 275 Vol. LXX, 39-61
- GOODFRIEND, M. (1991): Interest Rate Smoothing and the Conduct of Monetary Policy. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 34, 7-30.
- LAXTON, D.; MEREDITH, G.; ROSE, D. (1995): Asymmetric Effects of Economic Activity on Inflation. *IMF Staff Papers* 42, 344-374.
- NOBAY, A.R.; PEEL, D.A. (1998): Optimal Monetary Policy in a Model of Asymmetric Central Bank Preferences. London School of Economics, *Discussion Paper* 306.
- \_\_\_\_\_. (2000): Optimal Monetary Policy with a Nonlinear Phillips Curve. *Economics Letters*, 67, 159-164
- \_\_\_\_\_. (2003): Optimal Discretionary Monetary Policy in a Model of Asymmetric Central Bank Preferences. *The Economic Journal*, 113, 657-665.
- RUGE-MURCIA, F.J. (2001): Inflation Targeting under Asymmetric Preferences. Centre de recherche et développement en économique (C.R.D.E.), CAHIER 04-2001.
- SARGAN, D. (1988): *Lectures on Advanced Econometric Theory*. Meghnad Desai Basil Blackwell, Oxford.
- SCHALING, E. (1998): The Nonlinear Phillips Curve and Inflation Forecast Targeting – Symmetric versus Asymmetric Monetary Policy Rules. Tilburg University, *Discussion Paper* 1998/136.
- \_\_\_\_\_. (2004): The Nonlinear Phillips Curve and Inflation Forecast Targeting: Symmetric versus Asymmetric Monetary Policy Rules. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, No. 3, Part 1, 361-386.
- SURICO, P. (2003): Asymmetric Reaction Functions for the Euro Area. *Oxford Review of Economic Policy*, 19 (1), 44-57.

- \_\_\_\_\_ (2007a): The Monetary Policy of the European Central Bank. *Scand. J. of Economics*, 109(1), 115-135
- \_\_\_\_\_ (2007b): The Fed's monetary policy rule and U.S. inflation: The case of asymmetric preferences. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 31, 305-324.
- SVENSSON, L.E.O (1997): Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets. *European Economic Review*, 41, 1111-1146.
- TAYLOR, J.B., (1993): Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- VARIAN, H. (1975): A Bayesian Approach to Real Estate Assessment. En FEINBERG, S.E.; ZELLNER, A. (ed.): *Studies in Bayesian Economics in Honour of L. J. Savage*. North-Holland: Amsterdam.
- WOODFORD, M., (2003): Optimal Interest Rate Smoothing. *Review of Economic Studies* 70, 861-886.
- ZELLNER, A. (1986): Bayesian Estimation and Prediction Using Asymmetric Loss Functions. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 81, No. 394, 446-451.

# INVERSIÓN SOCIALMENTE RESPONSABLE. GOBIERNO CORPORATIVO Y ACCESIBILIDAD.

**FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ ARCEIZ**

Departamento de Contabilidad y Finanzas  
Universidad de Zaragoza  
C/ Gran Vía, 2, 3.ª Pta. Izqda. 50005 - Zaragoza (España)

Tfno. 876 55 76 20 636 12 69 62  
Email autor de contacto: [larceiz@unizar.es](mailto:larceiz@unizar.es)

**LUIS FERRUZ AGUDO**

Departamento de Contabilidad y Finanzas  
Universidad de Zaragoza  
C/ Gran Vía, 2, 3.ª Pta. Izqda. 50005 - Zaragoza (España)

Tfno. 976 76 24 94 669 75 77 72  
Email: [lferruz@unizar.es](mailto:lferruz@unizar.es)

## Resumen

Como IIC los fondos de inversión son instrumentos financieros de ahorro. Dentro de los fondos de inversión aparece un subgrupo formado por los fondos éticos. Los fondos éticos van a buscar rentabilidad en términos económicos, pero también sociales y medioambientales. La composición de cartera de estos fondos ofrece un panorama singular. Las empresas objeto de inversión presentan información económico-financiera e información en materia de Gobierno Corporativo. Ahora bien, el grado de profundidad existente no es el mismo.

El objetivo de este trabajo es analizar la relación existente entre Inversión Socialmente Responsable y Gobierno Corporativo a través de la estrategia de activismo accionarial. Mediante análisis multivariante es posible poner de relieve la existencia de tres modelos de Gobierno Corporativo: Anglosajón, alemán y francés. Asimismo, el análisis de regresiones permite relacionar Gobierno Corporativo con accesibilidad a la información. De esta manera, existe una correlación positiva entre Gobierno Corporativo y accesibilidad en Internet. Así, el Gobierno Corporativo no queda restringido a la empresa, sino que trasciende a los distintos grupos de interés que se desarrollan entorno a la entidad. Y, precisamente, esa mayor accesibilidad y transparencia viene asociada a mayores niveles de *performance*. Aquellas empresas que cuentan con mayor *performance* pueden mantener sistemas más actualizados y asequibles que aquellas empresas que atraviesan dificultades en la generación de recursos. Esta mejor posición repercute en la propia IIC ética.

Las principales aportaciones de este trabajo pasan por verificar los modelos de Gobierno Corporativo existentes, así como el modelo por el que apuestan los gestores de las IIC éticas españolas, analizar si la relación entre Gobierno Corporativo y accesibilidad es positiva y estadísticamente significativa y, finalmente, determinar si la *performance* es una variable explicativa del grado de transparencia de las empresas objeto de inversión de los fondos éticos.

*Palabras clave:* Accesibilidad, Gobierno Corporativo, Inversión Socialmente Responsable, Transparencia.

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria

## Abstract

As collective investment, mutual funds are saving financial instruments. Inside mutual funds, we find ethic mutual funds. Ethic funds seek returns in economic terms but also in social and environmental terms. The composition of fund portfolio offers a unique panorama. The investee companies present financial information and information on corporate governance. However, the depth is not the same.

The aim of this paper is to analyze the relationship between socially responsible investment and corporate governance through shareholder activism strategy. By multivariate analysis may highlight the existence of three models of corporate governance: Anglo-Saxon, German and French. Furthermore, regression analysis allows to relate corporate governance and accessibility. There is a positive correlation between corporate governance and Internet accessibility. Thus, corporate governance is not restricted to the company, but transcends the various stakeholders that are developed around the organization. And, precisely, this greater accessibility and transparency is associated with higher levels of performance. Those companies with higher performance can keep up to date and affordable computer systems than those companies in difficulty in generating financial resources. This better position affects the ethics mutual fund.

The main contributions of this paper go through check existing corporate governance models and the model by which spanish ethical funds' managers bet, analyze whether the relationship between corporate governance and accessibility is positive and statistically significant, and, finally, determine if the performance is an explanatory variable of degree of transparency of the investee companies of ethical funds.

*Key Words:* Accessibility, Corporate Governance, Socially Responsible Investment, Transparency.

*Thematic Area:* Economics and Business. Financial and Monetary Economics.

## 1.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha puesto de manifiesto la necesidad de introducir nuevos criterios en la toma de decisiones financieras. Así, se ha ido abriendo paso un nuevo término, la inversión socialmente responsable (ISR). La ISR no es una mera herramienta de marketing, ni es un instrumento que penalice la rentabilidad. La ISR supone tener en cuenta una serie de criterios no financieros en el proceso de toma de decisiones. La ISR se materializa en múltiples productos financieros. Sin embargo, este estudio se va a centrar en analizar las Instituciones de Inversión Colectiva (IIC) y lo hará ocupándose de un tipo específico de las mismas como son los fondos de inversión éticos.

Los fondos éticos son productos financieros que buscan maximizar la rentabilidad asumiendo un nivel determinado de riesgo, pero convergiendo simultáneamente hacia objetivos sociales y medioambientales. Estos fondos pueden desarrollar distintas estrategias, siendo la estrategia de activismo accionarial una de ellas. Esta estrategia se basa en la adquisición de títulos con derecho a voto de determinadas empresas cuyos mecanismos de Gobierno Corporativo permiten la participación del fondo de inversión.

Bajo el término Gobierno Corporativo se quiere hacer referencia al Gobierno de las Empresas, es decir, al conjunto de mecanismos que garantizan el equilibrio en el proceso de toma de decisiones dentro de una organización. El objetivo de este trabajo es dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- a) Existe un único modelo de Gobierno Corporativo en la composición de cartera de los fondos de inversión éticos españoles.
- b) Podemos hablar de una relación positiva entre Gobierno Corporativo y transparencia
- c) Un mayor nivel de transparencia va asociado a una mayor *performance*.

Las principales aportaciones de este trabajo pasan por estudiar la evolución de las IIC éticas en el mercado español, analizando la influencia del Gobierno Corporativo en las IIC éticas españolas y verificando los modelos de Gobierno Corporativo existentes, así como el modelo por el que apuestan los gestores de estos productos financieros.

La estructura del trabajo se basa en cuatro apartados: El primer apartado de carácter introductorio. Un segundo apartado realizando una revisión de las distintas investigaciones en este campo que servirán de base para el planteamiento de las distintas hipótesis a contrastar en el trabajo. En el tercer epígrafe se introducirán presentará el desarrollo del estudio empírico realizado. Por último, se aporta un apartado de conclusiones discutiendo los resultados obtenidos.

## 2.- REVISIÓN DE TRABAJOS Y PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Fama y Jensen (1983) definieron Gobierno Corporativo como el conjunto de mecanismos a través de los cuales se toman decisiones en organizaciones complejas cuyo funcionamiento requiere una especialización entre órganos que asumen responsabilidades de gestión, y otros distintos que asumen responsabilidades de control. Definición estricta y que únicamente contempla la relación entre accionistas y directivos. Actualmente, autores como Arsmstron y otros (2010) o Fan (2013) definen Gobierno Corporativo como el conjunto de condiciones que configuran la negociación a posteriori sobre las quasi-rentas generadas por la empresa. Quasi-rentas que llevan a la consideración de distintos grupos de interés tales como acreedores, clientes, trabajadores o la sociedad en la que la empresa desarrolla su actividad.

Estos grupos de interés cada vez han ido demandado una mayor información. Se ha producido un avance desde una perspectiva estricta de Gobierno Corporativo hacia una perspectiva amplia donde el Gobierno Corporativo se vincula con la Responsabilidad Social Empresarial. Las finanzas no han sido ajenas a esta evolución. Camino (1993) intentó vincular la RSC y el Gobierno Corporativo a través de los fondos éticos. Un fondo ético es un producto especializado que ofrece a sus partícipes una cartera de activos que, además de producir resultados financieros equivalentes a los del mercado, ofrece a sus accionistas la seguridad de que sus ahorros se destinan a empresas socialmente responsables. Dentro de los fondos éticos es importante prestar atención a la política de relaciones del fondo con la dirección de las empresas cuyas acciones se encuentran en cartera. Berry y Junkus (2013) señalan que el Gobierno Corporativo permite un papel más activo del accionista y facilita que éste pueda expresar y entrar en diálogo con la dirección sobre sus preocupaciones sociales, medioambientales y éticas. Ahora bien, ese papel más activo del accionista reclama una mayor transparencia en el acceso a la información. Bonsón y Escobar (2006), y recientemente Schumacher y Wasieleski (2013) han puesto de manifiesto la necesidad de elevar el nivel de transparencia de tal manera que los usuarios puedan acceder a una mayor información a través de Internet.

Por tanto, vemos que la investigación económica ha introducido la idea de activismo accionarial dentro del Gobierno Corporativo y lo ha relacionado con transparencia e ISR. Con base en las investigaciones anteriores es posible plantear una serie de hipótesis que sirven como marco teórico de referencia a este trabajo.

H<sub>1</sub>: ¿Existen distintos modelos de Gobierno Corporativo/transparencia en función de la localización de la empresa objeto de inversión?

Esta hipótesis plantea la posibilidad de que existan distintos modelos de transparencia en función del país en el que se encuentra ubicada la empresa objeto de inversión. La Tabla 1 recoge los cuatro modelos que a lo largo de la última década se han venido defendiendo por parte de distintos investigadores.

**Tabla 1.** Modelos de transparencia y Gobierno Corporativo.

Propuesta	Autores
Existe un único sistema de GC (Hipótesis de convergencia)	Hansmann y Kraakman (2001), Gilson (2001), Khanna y otros (2006), Bozec y Día (2012), Belloc y Pagano (2013)
Existen dos sistemas de GC: Anglosajón y continental	Roe (1993), La Porta et al (1997,1998), De Andrés y Vallelado (2008), Sarkar (2011), Chan y Cheung (2012)
Existen tres sistemas de GC: Anglosajón, alemán y francés	Gourevitch (2003), Ewmi (2005), Licht y otros (2005), Tröger (2005), Briano (2012), Blazy y otros (2012)
Existen cuatro sistemas de GC: Anglosajón, alemán, francés y nórdico	López y Liduina (2006),

Como puede apreciarse existen dos grandes bloques. Por una parte, aparece una primera aproximación defendiendo la hipótesis de convergencia. Esta hipótesis, que tuvo un elevado número de seguidores a comienzos del presente siglo, defiende la tendencia de los distintos países a caminar hacia el modelo anglosajón. Este modelo se caracteriza por conferir una mayor protección al accionista minoritario frente al poder que detentan los accionistas mayoritarios.

Frente a esta hipótesis de convergencia, otros autores defienden la existencia de distintos modelos de transparencia y Gobierno Corporativo. En esta línea encontramos trabajos que únicamente distinguen entre modelo anglosajón y continental y trabajos que manteniendo esta distinción desagregan el modelo continental. En términos generales, el modelo continental surge para dar respuesta a un problema concreto. En los países que adoptan esta técnica se produce una dicotomía entre los accionistas/propietarios del capital social y los gestores de la entidad. La falta de coincidencia entre los intereses de unos y otros lleva a definir un modelo orientado a la protección del capital, con una menor distinción entre su participación minoritaria o mayoritaria.

En los últimos años, la tendencia de los distintos estudios ha llevado a unir ambas situaciones. Es decir, el conflicto entre accionista mayoritario y minoritario y el conflicto entre propiedad y gestión. Fruto de este cruce de variables han ido apareciendo distintos modelos dentro del modelo continental como son el modelo alemán, francés o nórdico. La diferencia entre ellos reside en el grado de equilibrio entre ambos conflictos. Así, el modelo nórdico bascula hacia una mayor protección del accionista minoritario, mientras que el modelo francés tiende a estudiar los inconvenientes de la separación entre propiedad/gestión, encontrándose el modelo alemán en un término medio.

Planteados estos modelos es interesante saber cuál de todos ellos prima en el momento actual desde el punto de vista de las empresas objeto de inversión de las IIC éticas. Analizados los modelos de transparencia y GC, la siguiente hipótesis lleva a considerar si existe una relación entre ambas variables.

H<sub>2</sub>: ¿Un mayor grado de desarrollo de sistemas de Gobierno Corporativo conlleva mayores niveles de transparencia?

La actual situación social y económica pone de relieve la necesidad de adoptar un marco amplio de transparencia. La mayoría de los autores (Ver Tabla 2) afirman que un mayor grado de desarrollo de buenas prácticas de Gobierno Corporativo va asociado a niveles más elevados de transparencia en la empresa. Sin embargo, en los últimos dos años no faltan voces discordantes. De esta forma aparece una corriente opuesta, que afirma que los sistemas de Gobierno Corporativo tal como los conocemos son inoperantes, pudiéndose llegar a hablar de corrupción en las buenas prácticas de Gobierno Corporativo.

**Tabla 2.** Relación entre Gobierno Corporativo y Transparencia.

Propuesta	Autores
Un mayor nivel de desarrollo de las prácticas de GC conlleva mayor nivel de transparencia.	Chhaochharia y Grinstein (2007), Roohani y otros (2009), Fan (2013)
Un mayor nivel de desarrollo de las prácticas de GC no conlleva necesariamente un mayor nivel de transparencia.	Yabing y otros (2009)

Esta discrepancia nos lleva a plantear si las buenas prácticas de Gobierno Corporativo redundan en una mayor transparencia o si por el contrario son una herramienta vacía de contenido.

La última hipótesis de este estudio es consecuencia directa de la anterior. De tal manera, que si Gobierno Corporativo y transparencia son materias dotadas de un contenido real, entonces una mayor transparencia implicará una mayor *performance* en las empresas objeto de inversión.

H<sub>3</sub>: ¿Una mayor transparencia en el acceso a la información va asociada a una mayor *performance*?

De nuevo, la respuesta a esta hipótesis no es clara. La literatura previa cuenta con trabajos con un elevado grado de discrepancia (ver Tabla 3).

**Tabla 3.** Relación entre transparencia y *performance*.

Propuesta	Autores
Un mayor nivel de transparencia va asociado a una mayor <i>performance</i>	Goncharov y otros (2006), Chou y otros (2011)
Un mayor nivel de transparencia no siempre conlleva una mayor <i>performance</i>	Ferrís y Yan (2007)

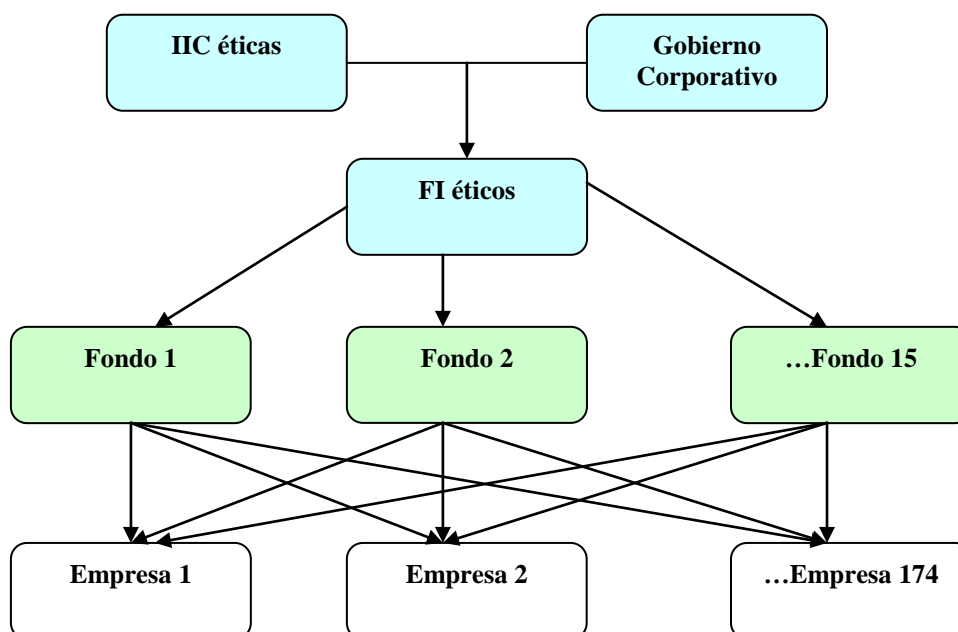
Algunos autores entienden que si el Gobierno Corporativo conlleva una mayor *performance*, es razonable pensar que la comunicación al mercado de esa información supondrá una mejora de la situación económica de la entidad. Sin embargo, otra línea de investigación afirma que esta relación no es tan clara pues un elevado grado de transparencia podría no estar relacionado con la capacidad de generar recursos de la empresa objeto de inversión.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es responder a estas tres preguntas intentando aportar claridad a la contradicción existente entre las distintas corrientes.



### 3.- ESTUDIO EMPÍRICO<sup>1</sup>

Para abordar estas hipótesis es necesario plantear la metodología y técnicas a utilizar. De esta forma, se toma como punto de partida el marco de los fondos de inversión éticos domiciliados y comercializados en España. Una vez estudiadas las características generales de este producto financiero se acude al análisis de la composición de cartera con la finalidad de localizar las empresas objeto de inversión. Situados en las empresas objeto de inversión se realizarán los contrastes oportunos de las hipótesis anteriores a través de técnicas específicas.



**Gráfico 1.** Metodología empleada.

#### 3.1.- SITUACIÓN DE LAS IIC ÉTICAS EN ESPAÑA

En este trabajo se han tomado datos de corte transversal de los informes públicos semestrales de 2012 depositados por las IIC éticas en la Comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV). Actualmente, en el mercado español existen 15 IIC éticas comercializadas y domiciliadas en España. Esas 15 entidades son fondos de inversión, no encontrándose datos públicos sobre otras IIC previsiblemente por las restricciones impuestas por la normativa mercantil. Las IIC éticas con las que se va a realizar el análisis empírico se muestran en la tabla 4. Esta tabla recoge el nombre del fondo, las entidades gestoras, las depositarias, la fecha de creación y la inversión mínima.

<sup>1</sup> Todas las tablas y gráficos que aparecen en el estudio son de elaboración propia con base en la información suministrada por el segundo informe semestral de 2012 de la CNMV y por las páginas web de las distintas empresas que componen la cartera de los fondos de inversión éticos.

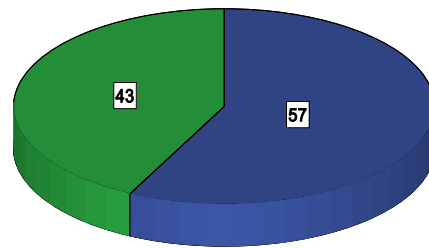
**Tabla 4. Fondos Analizados.**

Fondo	Gestora	Depositaria	Creación	Inv. Mín
FONENGIN ISR, FI	CAJA INGENIEROS GESTION, S.G.I.I.C., S.A.	CAIXA DE CREDIT DELS ENGINYERS- CAJA DE CREDITO DE LOS INGENIEROS, S. COOP.	24/09/1992	500
BBVA BOLSA DESARROLLO SOSTENIBLE, FI	BBVA ASSET MANAGEMENT, S.A., SGIIC	BANCO DEPOSITARIO BBVA, S.A.	29/09/1997	600
MICROBANK FONDO ETICO, FI	INVERCAIXA GESTION, S.A., SGIIC	CONFEDERACION ESPAÑOLA DE CAJAS DE AHORROS	09/04/1999	600
SANTANDER SOLIDARIO DIVIDENDO EUROPA, FI	SANTANDER ASSET MANAGEMENT, S.A., SGIIC	SANTANDER INVESTMENT, S.A.	03/06/1999	58,611
BANKIA PRO UNICEF, FI	BANKIA FONDOS, S.G.I.I.C., S.A.	BANKIA, S.A	16/06/1999	100
BBVA SOLIDARIDAD, FI	BBVA ASSET MANAGEMENT, S.A., SGIIC	BANCO DEPOSITARIO BBVA, S.A.	21/07/1999	807,93
SANTANDER RESPONSABILIDAD CONSERVADOR, FI	SANTANDER ASSET MANAGEMENT, S.A., SGIIC	SANTANDER INVESTMENT, S.A.	06/06/2003	115,171
BANKINTER SOSTENIBILIDAD, FI	BANKINTER GESTION DE ACTIVOS, S.A., S.G.I.I.C.	BANKINTER, S.A.	06/11/2003	60
SABADELL BS INVERSION ETICA Y SOLIDARIA, F.I.	BANSABADELL INVERSION, S.A., S.G.I.I.C., Sociedad Unipersonal	BANCO DE SABADELL, S.A.	09/12/2003	100.000
BBK SOLIDARIA, FI	BBK GESTION, S.A., S.G.I.I.C.	KUTXABANK, S.A	15/06/2005	300
COMPROMISO FONDO ETICO, FI	BNP PARIBAS GESTION DE INVERSIONES, SGIIC, S.A.	BNP PARIBAS SECURITIES SERVICES, SUCURSAL EN ESPAÑA	08/02/2006	0
BMN ETICO Y SOLIDARIO, FI	BMN GESTION DE ACTIVOS, S.G.I.I.C., S.A.	ACA, S.A. SOCIEDAD DE VALORES	28/11/2008	30
ESAF GLOBAL SOLIDARIO, FI	ESPIRITO SANTO GESTION, S.A., SGIIC	BANCO ESPIRITO SANTO, S.A., SUCURSAL EN ESPAÑA	04/09/2009	10
MICROBANK FONDO ETICO GARANTIZADO, FI	INVERCAIXA GESTION, S.A., SGIIC	CONFEDERACION ESPAÑOLA DE CAJAS DE AHORROS	17/02/2012	600
SEGURFONDO ETICO CARTERA FLEXIBLE, FI	INVERSEGUROS GESTION, S.A., S.G.I.I.C.	INVERSEGUROS, SOCIEDAD DE VALORES, S.A.	15/06/2012	0

Dentro de la tabla destacan las gestoras de Banco de Santander y BBVA que gestionan el 27% de los fondos (4/15). Si se tienen en cuenta a la Confederación Española de Cajas de Ahorro se pasa a un 40% de los fondos (6/15). Lo que en términos cualitativos da una idea del elevado grado de concentración existente en el sector de las IIC. Por otra parte, la tabla 4 también muestra las distintas fechas de creación de los fondos de inversión. Como se puede apreciar un 60% (9/15) de los fondos se crean en la década de los 2000, por lo que nos encontramos ante un producto financiero relativamente novedoso. La última columna muestra la inversión mínima en el fondo de inversión. Las entidades cuya inversión mínima se expresa con decimales son entidades que no exigen más capital mínimo que el valor liquidativo de la participación. En cambio, aquellas que no los presentan han fijado en el folleto informativo un importe mínimo. Destaca como *outlier* uno de los fondos que exige una inversión mínima de 100.000 euros.

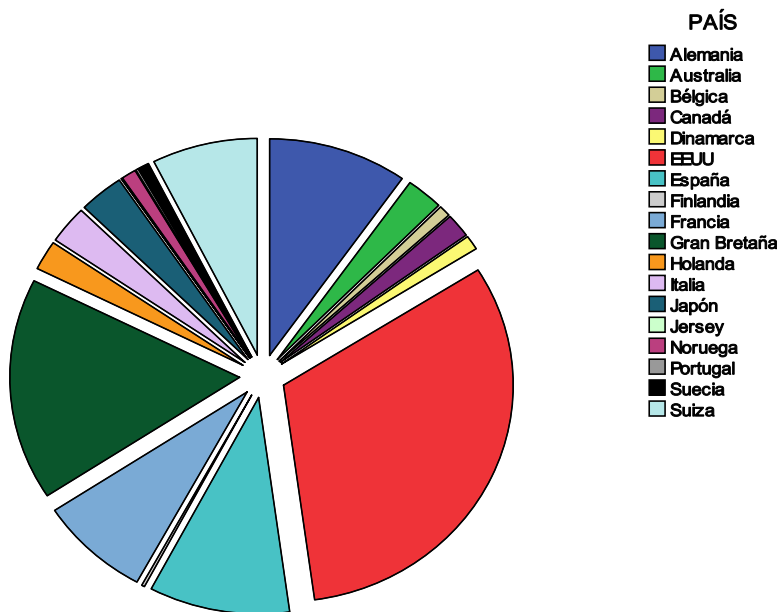
En relación con la composición de cartera de los distintos fondos, se han clasificado los distintos activos en renta variable (RV) y renta fija (RF). El gráfico 2 muestra el resultado de la clasificación.

■ RENTA\_FIJA  
■ RENTA\_VARIABLE



**Gráfico 2.** Composición cartera renta fija-renta variable.

El gráfico muestra que la mayor parte del patrimonio de las IIC éticas españolas está invertido en renta fija (57%), aunque el porcentaje en renta variable (43%) no es desdeñable. Resulta interesante el contenido de la renta variable pues es allí donde la participación del accionista tienen sentido. El gráfico 3 muestra la información relativa al reparto geográfico de la renta variable.



**Gráfico 3.** Reparto geográfico renta variable.

Este gráfico lleva a apreciar una gran diversificación. No obstante, hay una serie de países notables. De esta manera, las IIC éticas españolas invierten fundamentalmente en cuatro países: Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania y España. Este hecho lleva a pensar en la gran diversidad normativa, financiera y contable existente. Estados Unidos y Gran Bretaña forman parte de los sistemas Commonwealth, mientras que Alemania y España forman parte del sistema romano-continental. Posteriormente, al analizar las empresas concretas en que invierten los fondos se verá como afloran intensamente estas diferencias. La participación de los fondos éticos en otras economías supone la aplicación de diferentes normativas a la hora de elaborar y gestionar la información financiera. De la misma forma, cuando el fondo intente ejercer

sus derechos políticos en las distintas sociedades se encontrará con derechos diferentes o, incluso, con la ausencia de los mismos. La estrategia de transparencia en la participación del accionista exige ir a la composición concreta de la cartera, es decir, analizar los títulos concretos de renta variable en los que el fondo ha invertido su patrimonio. En el momento analizado, los fondos éticos españoles habían invertido en 174 entidades cuya relación se expone en la Tabla 5.

**Tabla 5. Empresas objeto de inversión.**

N	Acciones Empresa	N	Acciones Empresa	N	Acciones Empresa	N	Acciones Empresa
1	BHP Billiton	45	BBVA	89	Suez Environnement	133	ING Groep
2	Commonwealth Bank of Australia	46	Banco Popular	90	BHP Billiton	134	Aegon
3	National Australia Bank	47	Banco Santander	91	ARM Holdings PLC	135	Wolters Kluwer
4	Westpac Banking Corp.	48	Gas Natural SDG SA	92	Aviva PLC	136	ASM Holding
5	Anheuser-Busch Inbev	49	Ferrovial	93	DIAGE	137	Telenor
6	Bank of Nova Scotia	50	FCC	94	Standard Chartered PLC	138	Statoil
7	Potash Corp.	51	Acciona S.A	95	SAP Miller PLC	139	YARA International ASA
8	Royal Bank of Canada	52	DIA	96	HSBC Holdings PLC	140	Brisa Autoestrada
9	Suncor Energy INC	53	Enagas	97	Pearson PLC	141	Energías de Portugal
10	Zurich Insurance Group AG	54	Caixabank	98	Rio Tinto PLC	142	H & M
11	Novartis AG	55	OHL SA	99	BG Group PLC	143	Ericsson LM
12	Roche Holding AG	56	GAMESA	100	Tesco PLC	144	Nordea Bank AB
13	Credit Suisse AG	57	Iberdrola	101	GLAXO PLC	145	AT & T
14	Abb Limited AG	58	INDITEX	102	Astra Zeneca PLC	146	American Express
15	UBS AG	59	Papeles y Cartones de Europa SA	103	BT Group PLC	147	Apple Computer
16	Nestle AG	60	Repsol YPF	104	Marks & Spencer PLC	148	Bank of America Corp.
17	Suiss AG	61	Técnicas Reunidas SA	105	Barclays Bank PLC	149	Cisco Systems INC
18	Solar World AG	62	Telefónica SA	106	Sainsbury PLC	150	Citi Group INC
19	Deutsche Bank AG	63	Zinkia Ent.	107	Royal Dutch Sell PLC (A)	151	Coca-Cola
20	Bayerische Motoren Werke AD	64	Repsol SA	108	Royal Dutch Sell PLC (B)	152	Comcast Corp.
21	Deutsche Post AG	65	Nokia OYJ-A	109	Unilever	153	Walt Disney Corp.
22	Deutsche Telekom AG	66	UPM Kymmene OY	110	Vodafone Group PLC	154	EMC INC
23	Fresenius AG	67	Carrefour	111	Angloamerica PLC	155	EBAY INC
24	Deutsche Boerse AG	68	Total	112	Tui Travel PLC	156	Ford Motor Corp.
25	RWE AG	69	L'Oreal	113	RECKI	157	Goldman Sachs Group INC
26	SAP AG	70	Accor	114	Banca Intesa SPA	158	Google INC
27	Siemens AG	71	Cementos Lafarge	115	ENEL	159	HP INC
28	Metro AG	72	Aventis	116	ENI	160	Intel INC
29	Volkswagen AG PFD (A)	73	AXA	117	SNAM SPA	161	Johnson & Johnson
30	Volkswagen AG PFD (B)	74	Danone	118	Atlantia SPA	162	Medtronic
31	Hannover Rueckversi Group	75	Louis Vuitton Moët Hennessy	119	Unicredit SPA	163	Merck & Co INC
32	Allianz AG	76	Michelin	120	Shire PLC	164	Microsoft
33	Munich RE	77	Peugeot	121	NTT Docomo INC	165	Nike
34	Adidas AG	78	Schneider Electric SA	122	Takeda Pharmaceutical Corp.	166	Pepsico INC
35	BASF SE	79	Veolia Environnement	123	Toyota Motor Corp.	167	Procter & Gamble
36	Bayer AG	80	Unibail-Rodamco	124	Nissan Motors Corp.	168	Qualcom
37	E.ON AG	81	Saint Gobain	125	Fanuc Corp.	169	US. Bank Corp.
38	Kabel AG	82	Vincis A	126	Mizuho Financial Group INC	170	United Health Care
39	Novo Nordska	83	Casino Guichard	127	Sumitomo Mitsui Financial Group	171	VERIZ Corp.
40	Amadeus	84	Vivendi	128	Mitsubishi Corp. (A)	172	Mart Stores
41	2002 Global Flecha SICAV	85	Societe General	129	Mitsubishi Corp. (B)	173	Wellsfargo & Co
42	Abertis Infraestructuras	86	BNP	130	Konin Klijke KPNN	174	YUM
43	SABA Infraestructuras	87	France Telecom	131	Unilever		
44	Ebro Puleva SA	88	GDF Suez	132	Philips Electronic		

Las empresas que componen la cartera son de origen diverso. A simple vista se aprecian desde compañías dedicadas a banca y seguros hasta compañías textiles, pasando por la industria farmacéutica. En algunos casos, el carácter ético es cuanto menos discutible. En este sentido, la presencia de fondos de inversión globales pone en entredicho los criterios de selección de inversiones típicos de este producto.

### 3.2.- VARIABLES PRINCIPALES

A la hora de estudiar las distintas hipótesis es necesario definir las variables que sirven de soporte a este trabajo. Para ello se ha efectuado una clasificación en tres grandes bloques: Variables relacionadas con la información económico-financiera, variables relacionadas con GC y variables relacionadas con el grado de transparencia.

En relación con las variables relacionadas con la información económico-financiera se ha optado por la construcción de una variable dicotómica (Tabla 6). Con esta variable se obtiene una doble información. Por una parte, se trabaja con una variable cualitativa que permite conocer si la entidad presenta o no una determinada información y, en caso de presentarla, se han recogido los distintos datos numéricos para su posterior explotación en el análisis de regresiones.

**Tabla 6.** Variables relacionadas con la información económico-financiera.

Variable (Wi)	Cifras analizadas	Valores
Balance (W <sub>1</sub> )	Relación entre activo, pasivo y patrimonio neto de la entidad	1 si es accesible 0 si no es accesible
Cuenta de Resultados (W <sub>2</sub> )	Análisis de BAIT y BN	1 si es accesible 0 si no es accesible
Memoria/Notas (W <sub>3</sub> )	Información sobre órganos sociales	1 si es accesible 0 si no es accesible
Informe de gestión (W <sub>4</sub> )	Información sobre dirección y riesgos de la entidad	1 si es accesible 0 si no es accesible
Informe de Auditoría (W <sub>5</sub> )	Opinión de la auditoría externa	1 si es accesible 0 si no es accesible
Informe Anual(W <sub>6</sub> )	Información integrada: CCAA, Informe de GC y Memoria de Sostenibilidad	1 si es accesible 0 si no es accesible

En lo que respecta a las variables relacionadas con Gobierno Corporativo se han elegido 20 variables objeto de estudio (Tabla 7). Cinco de esas variables están relacionadas con la Junta General o el órgano asimilado, diez variables tienen que ver con la organización del órgano de administración de la entidad y las cinco variables restantes están relacionadas con el funcionamiento de los comités de apoyo y los sistemas de control interno de la empresa. La elección de estas variables se ha basado en el Informe OCDE 2004 en materia de Gobierno Corporativo, informe que sirve de punto de partida a los distintos Códigos elaborados en la última década.

**Tabla 7.** Variables relacionadas con Gobierno Corporativo (Xi).

<b>Junta General de Accionistas</b>	Limitaciones estatutarias al voto (X <sub>1</sub> )
	Competencias de la Junta General (X <sub>2</sub> )
	Información previa sobre las propuestas de acuerdo (X <sub>3</sub> )
	Votación separada de asuntos (X <sub>4</sub> )
	Fraccionamiento (X <sub>5</sub> )
<b>Órgano de Administración</b>	Competencias del órgano de administración (X <sub>6</sub> )
	Tamaño (X <sub>7</sub> )
	Proporción entre consejeros independientes y dominicales (X <sub>8</sub> )
	Número de consejeros independientes (X <sub>9</sub> )
	Presidente/CEO (X <sub>10</sub> )
	Asistencia a las sesiones (X <sub>11</sub> )
	Información previa al Consejero (X <sub>12</sub> )
	Cese/Dimisión (X <sub>13</sub> )
	Política de Retribuciones (X <sub>14</sub> )
	Diversidad de género (X <sub>15</sub> )
<b>Elementos de apoyo</b>	Comisión Ejecutiva (X <sub>16</sub> )
	Comité de Auditoría (X <sub>17</sub> )
	Sistema de Control Interno (X <sub>18</sub> )
	Comisión de nombramientos (X <sub>19</sub> )
	Comisión de retribuciones (X <sub>20</sub> )

El último bloque está relacionado con la transparencia. La medición de la transparencia se ha realizado a través de una variable ordinal donde cada número representa el número de clics al que se encuentra la información desde un buscador genérico. La Tabla 8 muestra la construcción de esta variable.

**Tabla 8.** Variable relacionada con transparencia.

<b>Variable (Ti)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valores</b>
Transparencia	Número de clics desde un buscador genérico hasta acceder a la información de las variables W <sub>i</sub> y X <sub>i</sub>	0 si la información no está disponible. 1 si la información está disponible a 9 clics. 2 si la información está disponible a 8 clics. 3 si la información está disponible a 7 clics. 4 si la información está disponible a 6 clics. 5 si la información está disponible a 5 clics. 6 si la información está disponible a 4 clics. 7 si la información está disponible a 3 clics.

Una vez definidas las variables se han analizado las puntuaciones de las 174 empresas objeto de inversión de los fondos éticos españoles. En el siguiente apartado se presentan los estadísticos descriptivos de este análisis.

### 3.3.- ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Este apartado tiene como finalidad realizar una primera aproximación a los datos. La Tabla 9 muestra las frecuencias para las variables relacionadas con la información económico-financiera.

**Tabla 9.** Frecuencias información económico-financiera.

		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
<b>Balance</b>	,00	0	0,0	<b>Informe Gestión</b>	,00	0	0,0
	1,00	174	100,0		1,00	174	100,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Cta. de Resultados</b>	,00	0	0,0	<b>Informe Auditoría</b>	,00	0	0,0
	1,00	174	100,0		1,00	174	100,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Notas/Memoria</b>	,00	0	0,0	<b>Informe anual</b>	,00	0	0,0
	1,00	174	100,0		1,00	174	100,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0

Como puede apreciarse todas las empresas analizadas facilitan el acceso a los seis informes de referencia. Ahora bien el grado de desarrollo de esos informes es dispar. Por ello, se presenta la Tabla 10 donde se muestran las frecuencias para las variables relacionadas con Gobierno Corporativo.

**Tabla 10.** Frecuencias Gobierno Corporativo.

		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
<b>Limitaciones Estatutarias</b>	,00	63	36,2	<b>Asistencia</b>	,00	86	49,4
	1,00	111	63,8		1,00	88	50,6
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Junta General Competencias</b>	,00	18	10,3	<b>Información a Consejeros</b>	,00	18	10,3
	1,00	156	89,7		1,00	156	89,7
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Información Previa</b>	,00	17	9,8	<b>Cese-Dimisión</b>	,00	84	48,3
	1,00	157	90,2		1,00	90	51,7
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Votación Separada</b>	,00	10	5,7	<b>Retribución</b>	,00	61	35,1
	1,00	164	94,3		1,00	113	64,9
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Fracciona</b>	,00	9	5,2	<b>Género</b>	,00	137	78,7
	1,00	165	94,8		1,00	37	21,3
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Consejo Competencias</b>	,00	24	13,8	<b>Comité Ejecutivo</b>	,00	54	31,0
	1,00	150	86,2		1,00	120	69,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Consejo Tamaño</b>	,00	32	18,4	<b>Comité Auditoría</b>	,00	32	18,4
	1,00	142	81,6		1,00	142	81,6
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Proporciona</b>	,00	29	16,7	<b>Control Interno</b>	,00	38	21,8
	1,00	145	83,3		1,00	136	78,2
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Independientes</b>	,00	26	14,9	<b>Comité de Nombramientos</b>	,00	47	27,0
	1,00	148	85,1		1,00	127	73,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0
<b>Presidente CEO</b>	,00	57	32,8	<b>Comité de Retribuciones</b>	,00	33	19,0
	1,00	117	67,2		1,00	141	81,0
	Total	174	100,0		Total	174	100,0

Se observan diferencias en el grado de cumplimiento de las distintas variables. Así, variables relacionadas con el fraccionamiento del derecho de voto o con la votación separada de asuntos en la Junta General alcanzan niveles de cumplimiento superiores al 90%. Sin embargo, otras variables como la diversidad de género en el Consejo de Administración no llegan al 25%. Además, se puede observar que dejando al margen las cláusulas anti-OPA, las variables relacionadas con el Consejo de Administración presentan un grado de cumplimiento inferior a las variables relacionadas con la Junta General o con los Comités de apoyo.

Ahora bien, una vez vista la información suministrada es necesario analizar al nivel de acceso. Los estadísticos descriptivos que recogen el nivel de acceso en las distintas páginas web aparecen en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Transparencia.

<b>Panel A. Accesibilidad a información económico-financiera</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Balance	174	0	7	5,70	1,044
P y G	174	0	7	5,70	1,044
Informe auditoría	174	0	7	5,70	1,045
Informe Gestión	174	0	7	5,67	1,129
Memoria/Notas	174	0	7	5,67	1,129
Informe Anual	174	0	7	5,81	1,160
<b>Panel B. Accesibilidad a información de Gobierno Corporativo</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Limitaciones Estat.	174	0	7	3,68	2,895
Competencias	174	0	7	5,17	1,984
Información Previa	174	0	7	5,19	1,939
Vot. Separada	174	0	7	5,44	1,629
Fraccionamiento	174	0	7	5,48	1,575
Competencias	174	0	7	4,99	2,193
Tamaño	174	0	7	4,71	2,404
Proporción	174	0	7	4,82	2,330
Nº indep	174	0	7	4,94	2,250
Pres./CEO	174	0	7	3,93	2,822
Asistencia	174	0	7	2,87	2,946
Info. Cons.	174	0	7	5,19	1,984
Cese/Dim.	174	0	7	3,00	2,968
Retribuc.	174	0	7	3,77	2,860
Div. Género	174	0	7	1,25	2,432
Comisión ejecutiva	174	0	7	4,03	2,792
Comité de auditoría	174	0	7	4,75	2,400
Gestión de riesgos	174	0	7	4,49	2,537
Comisión de nombramientos	174	0	7	4,25	2,720
Comisión de retribuciones	174	0	7	4,74	2,416

Como puede apreciarse, aunque la información está disponible, su localización no siempre es idéntica. Así, en relación con las variables económico-financieras, el informe anual es más accesible que los restantes estados financieros. En variables relacionadas con Gobierno Corporativo sucede algo similar. De esta forma, variables propias de Junta General (información previa a la celebración de la Junta, fraccionamiento del voto o votación separada) son mucho más accesibles que variables relacionadas con el funcionamiento del Consejo (asistencia de Consejeros, separación entre Presidente y CEO o mecanismos de cese/dimisión).

### 3.4.- RESULTADOS

Las distintas hipótesis planteadas requieren técnicas de contraste diferentes. Este apartado del estudio tiene por objeto presentar las técnicas utilizadas en cada una de las hipótesis consideradas, así como los resultados de la validación.

H<sub>1</sub>: ¿Existen distintos modelos de transparencia en función de la localización de la empresa objeto de inversión?



Dado que la base de datos elaborada tiene una cierta complejidad, se va a aplicar análisis de componentes principales categóricos (CPCA) con la finalidad de identificar aquellos aspectos que tienen una mayor incidencia en materia de Gobierno Corporativo de las empresas. Una vez aplicada esta técnica, se propone realizar análisis de conglomerados mediante vinculación de Ward. Esta metodología se basa en la minimización de la variación intragrupo para conseguir agrupaciones homogéneas y significativas. Es decir,

$$\text{Min}^{\circ} SCI = \sum_{k=1}^h SCI_k = \sum_{k=1}^h \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_k} (X_{ijk} - \overline{X_{ik}})^2 \right) \quad [1]$$

donde SCI es la suma cuadrática intragrupo,  $x_{ijk}$  representa el valor de la variable i-ésima en el sujeto j dentro del grupo k y  $\overline{X_{ik}}$  es la media de la variable i-ésima en el grupo k. Esta técnica permite agrupar las empresas objeto de inversión con la finalidad de identificar patrones de conducta. Una vez agrupados, los datos se someterán al test de Kruskal-Wallis y a la prueba de la mediana para confrontar la significatividad estadística de la diversidad existente en materia de Gobierno Corporativo en las agrupaciones obtenidas.

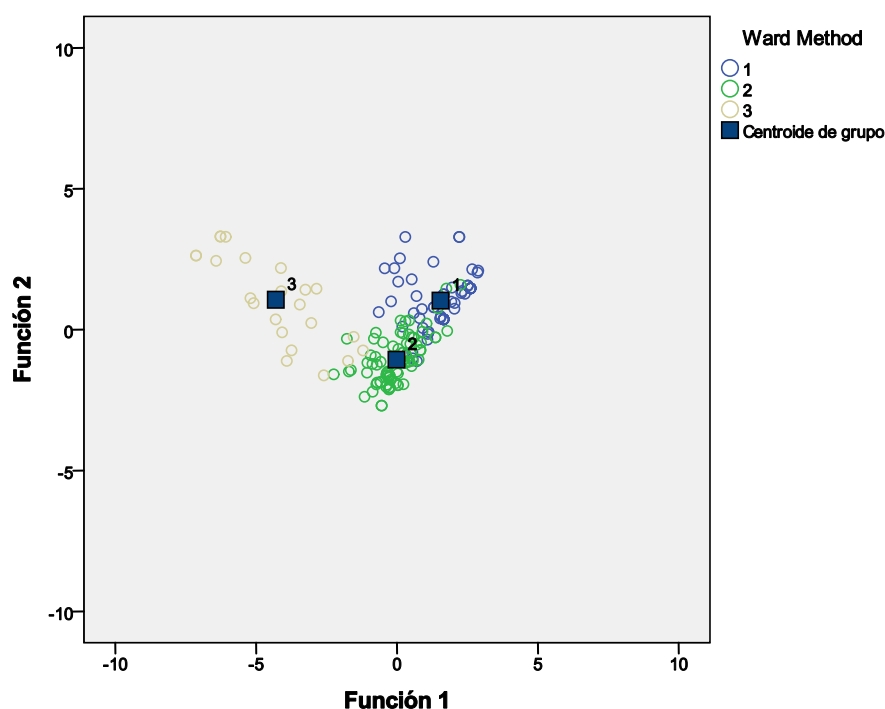
El CPCA busca aquellos factores básicos que determinan la relación entre un conjunto de variables interrelacionadas (Aman y Nguyen (2013)). Aplicando esta técnica se consigue reducir el número de variables de 20 a 5 con un poder explicativo cercano al 60%. De las variables obtenidas existen dos muy llamativas, una con un poder explicativo superior al 30% y una segunda variable que explica entorno a un 10% de la variación total. (Tabla 12).

**Tabla 12.** Variables análisis de componentes principales.

Componente	Variable	% de la varianza
1	Operativa de los Órganos Sociales	30,77
2	Consejo	9,058
3	Comités de Apoyo	7,687
4	Junta General	6,031
5	Auditoría y Control Interno	5,124

La variable 1 recoge las pautas de funcionamiento de los órganos sociales de la entidad, de esta manera asigna pesos superiores a 0,7 en materia de competencias de la Junta y del Consejo, votación de asuntos, fraccionamiento de voto, información, proporcionalidad y elección de consejeros. Es decir, se trata de una variable que mide la operativa de los órganos sociales. La variable 2 mide la composición del Consejo. En este sentido informa sobre la coincidencia entre Presidente y CEO, el número de asistencias a las sesiones del Consejo, la diversidad de género o los sistemas de cese/dimisión. La variable 3 resume el funcionamiento de los Comités de apoyo al Consejo. La variable 4 tiene que ver con la Junta General, pues está valorando las limitaciones a la emisión de voto, la información previa a la toma de acuerdos o la política retributiva (que en última instancia compete a la propia Junta General). Por último, la variable 5 es una variable relacionada con auditoría y control interno.

El Gráfico 4 muestra los resultados del análisis cluster y, además, incluye los centroides con la finalidad de permitir una identificación más inmediata de los distintos grupos.



**Gráfico 4.** Resultado análisis cluster.

Existen tres agrupaciones con características diferenciadas en las dos variables más relevantes obtenidas en el análisis CPCA:

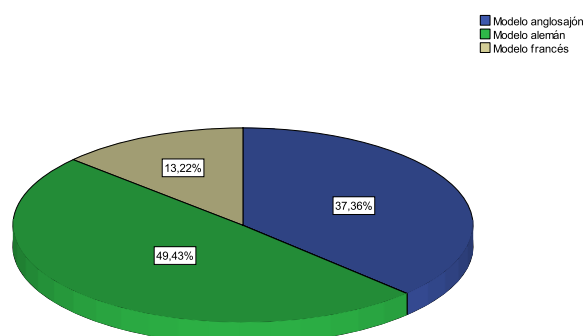
1. Empresas con Gobierno Corporativo desarrollado de tipo anglosajón: Estas empresas se sitúan en la parte más alejada del primer cuadrante. La operativa de los Órganos Sociales (Función 1) se encuentra muy desarrollada. Por tanto, se trata de empresas respetuosas con los derechos del accionista minoritario, que permiten el fraccionamiento del voto o la votación separada de asuntos. Además, los distintos órganos sociales tienen competencias claramente definidas, respetándose las reglas de funcionamiento y composición de los mismos y, en particular, del Consejo (Función 2).
2. Empresas con Gobierno Corporativo desarrollado de tipo alemán: Estas empresas tienen un marco de Gobierno Corporativo algo diferente. De nuevo, la Función 1 toma valores positivos, es decir, los Órganos Sociales funcionan de una manera correcta. Sin embargo, la Función 2 empeora, de hecho, el centroide del grupo se encuentra en zona negativa. Es decir, estamos ante empresas cuyo Consejo de Administración adolece de alguna deficiencia en su funcionamiento o en su composición. La falta de independencia o la falta de proporcionalidad suelen ser las variables más afectadas.
3. Empresas con Gobierno Corporativo desarrollado de tipo francés: El tercer grupo contempla empresas con una escasa operativa de los Órganos Sociales. Son empresas que tienen barreras estatutarias (cláusulas anti-opa, limitación del derecho de voto, falta de información en las propuestas de acuerdo,...). Por otra parte, las competencias de los órganos se entremezclan, además de observarse una estructura confusa en lo que se refiere al funcionamiento de los comités de apoyo. Sin embargo, nominalmente el Consejo de Administración si que está correctamente compuesto (es decir, hay cierta independencia y proporcionalidad). Los gestores de los fondos de inversión que deseen desarrollar estrategias de activismo accionarial deberían evitar las empresas pertenecientes a este modelo.

Una vez se ha puesto de manifiesto la existencia de tres grupos, el siguiente paso es analizar si las diferencias entre los grupos son estadísticamente significativas. Los resultados de los test se muestran en la Tabla 13. El panel A muestra los resultados de Kruskal-Wallis, mientras que el panel B muestra los resultados de la prueba de la mediana.

**Tabla 13.** Contrastes no paramétricos entre grupos.

Panel A. Prueba de Kruskal-Wallis					
	Operativa OS	Consejo de Admón.	Comités de Apoyo	Junta General	Auditoría y Control Interno
Chi-cuadrado	73,350	85,274	13,554	,807	7,458
gl	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,000	,000	,001	,668	,024
Panel B. Prueba de la Mediana					
N	174	174	174	174	174
Mediana	,3097232	,0710659	,0137691	-,0134492	,0758576
Chi-cuadrado	31,166	78,372	9,343	,271	11,573
gl	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,000	,000	,009	,873	,003

Al nivel de significación habitual del 5%, se aprecia como las variables Operativa de los Órganos Sociales, Consejo de Administración, Comités de Apoyo y Auditoría toman valores distintos en cada uno de los grupos analizados. En particular, las dos primeras variables presentan un pvalor que tiende a 0. Todo ello impide rechazar la hipótesis nula, es decir, existen tres modelos de Gobierno Corporativo con características diferenciadas. Si bien esta conclusión podría alterarse en materias propias de Junta General donde se observa una cierta convergencia. El gráfico 5 muestra la distribución porcentual de las empresas objeto de inversión entre los tres modelos.



**Gráfico 5.** Distribución de las empresas objeto de inversión.

Como se puede apreciar, el modelo alemán es favorito, mientras que el modelo francés tiende a quedar en una posición desfavorable. Esta posición minoritaria parece coherente con la finalidad perseguida por la ISR. Los resultados obtenidos en relación con el Gobierno Corporativo de las distintas empresas que componen la cartera de los fondos éticos españoles lleva a contrastar la segunda hipótesis.

H<sub>2</sub>: ¿Un mayor grado de desarrollo de sistemas de Gobierno Corporativo conlleva mayores niveles de transparencia?

Para analizar la relación de causalidad existente entre el desarrollo de los sistemas de Gobierno Corporativo y el nivel de transparencia se ha optado por el análisis de las correlaciones bivariadas. Para calcular la correlación entre variables se ha hecho uso de dos medidas. El índice de correlación de Pearson y el índice

de correlación no paramétrico de Spearman (Rho de Spearman). Las expresiones de estos índices aparecen en las fórmulas [1] y [2], respectivamente.

$$\rho_{IGC,INT} = \frac{\sigma_{IGC,INT}}{\sigma_{IGC} \sigma_{INT}} \text{ donde} \quad [2]$$

$\sigma_{IGC,INT}$  es la covarianza entre el grado de desarrollo de los sistemas de Gobierno Corporativo (IGT) y el nivel de transparencia (INT),  $\sigma_{IGC} \sigma_{INT}$  es el producto de las desviaciones típicas del grado de desarrollo de los sistemas de Gobierno Corporativo (IGT) y el nivel de transparencia (INT).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N D_i^2}{N(N^2 - 1)} \text{ donde} \quad [3]$$

$D_i^2$  es el cuadrado de las diferencias de ordenación de cada una de las empresas en la variable grado de desarrollo de los sistemas de Gobierno Corporativo y la variable nivel de transparencia y N es el número total de datos.

El indicador de desarrollo de los sistemas de Gobierno Corporativo (IGC) de la empresa j-ésima se mide

como  $IGC_j = \frac{\sum_{i=1}^{20} X_i}{20}$  donde  $X_i$  representa la puntuación obtenida en las variables de Gobierno Corporativo y 20 es el número total de variables de gobierno corporativo. El indicador del nivel de transparencia (INT) de la empresa j-ésima, entendido como grado de acceso a la información, se mide como

$INT_j = \frac{\sum_{i=1}^6 T_i * W_i + \sum_{i=1}^{20} T_i * X_i}{182}$  donde  $T_i$ ,  $W_i$  y  $X_i$  son las puntuaciones obtenidas en las variables definidas con anterioridad en las Tablas del apartado 3.2 y 182 es el producto entre la máxima accesibilidad (7) y el número total de variables relacionadas (26).

Los resultados del análisis de correlaciones aparecen recogidos en la Tabla 14. En el panel A se recoge el indicador de correlación paramétrico de Pearson, mientras que en el panel B se recoge el indicador de correlación no paramétrico de Spearman.

**Tabla 14.** Análisis de correlaciones.

Panel A. Correlaciones. Rho de Pearson			
		% IGC	% INT
% IGC	Correlación de Pearson	1	,812**
	Sig. (bilateral)		0
	N	174	174
% INT	Correlación de Pearson	,812**	1
	Sig. (bilateral)	0	
	N	174	174
Panel B. Correlaciones. Rho de Spearman			
		% IGC	% INT
% IGC	Coeficiente de correlación	1	,729**
	Sig. (bilateral)	.	0
	N	174	174
% INT	Coeficiente de correlación	,729**	1
	Sig. (bilateral)	0	.
	N	174	174

Ambos indicadores de correlación toman signo positivo y presentan un valor estadísticamente significativo a un nivel de significación del 1%, por lo que no se rechaza la hipótesis nula planteada. Parece existir una cierta evidencia a favor de la relación entre Gobierno Corporativo y nivel de transparencia, lo que es consistente la mayoría de los trabajos previos planteados en esta materia.

H<sub>3</sub>: ¿Una mayor transparencia en el acceso a la información va asociada a una mayor *performance*?

Para contrastar esta hipótesis se proponen tres modelos de regresión lineal. El objetivo de estos modelos es relacionar la variable INT<sub>j</sub> con las variables que miden la *performance* de una entidad (ROA<sub>j</sub>, ROE<sub>j</sub> y Q-Tobin<sub>j</sub>). Estas variables indicadoras del nivel de *performance* se definen de la forma habitual:  $ROA_j = \frac{BAIT_j}{Activo_j}$ ,

$ROE_j = \frac{BN_j}{Patrimonio\_Neto_j}$  y  $Q-Tobin_j = \frac{VCActivo_j - VCPatrimonio\_Neto_j + VMPatrimonio\_Neto_j}{VCActivo_j}$  donde VC y VM

representan valor contable y valor de mercado respectivamente. La introducción de estas variables en el modelo se basa en los trabajos anteriormente estudiados. Así es posible apreciar indicadores clásicos (como ROA y ROE), pero también indicadores más avanzados como la Q-Tobin que aúna valor contable y valor de mercado. Como variables de control se incluyen el tamaño de la entidad (ln activo) y una variable ficticia (Dang) indicativa de la pertenencia al modelo anglosajón.

Con base en estas variables se definen tres modelos de regresión lineal que permiten el contraste de la hipótesis nula planteada a través de los test de Wald asociados a los parámetros estimados en la regresión:

$$INT_j = \alpha + \beta_1 * ROA_j + \beta_2 * \ln(activo_j) + \beta_3 * Dang_j + \varepsilon_j \quad [4]$$

$$INT_j = \alpha + \beta_1 * ROE_j + \beta_2 * \ln(activo_j) + \beta_3 * Dang_j + \varepsilon_j \quad [5]$$

$$INT_j = \alpha + \beta_1 * Q-Tobin_j + \beta_2 * \ln(activo_j) + \beta_3 * Dang_j + \varepsilon_j \quad [6]$$

donde INT<sub>j</sub>, ROA<sub>j</sub>, ROE<sub>j</sub>, Q-Tobin<sub>j</sub>, ln(activo<sub>j</sub>) y Dang<sub>j</sub> tienen el significado comentado con anterioridad y  $\varepsilon_j$  representa la perturbación aleatoria.

El contraste de Ward se realiza mediante la tipificación del parámetro  $\beta$ . Se espera que exista signo positivo y significatividad estadística, es decir, que elevados niveles de transparencia en las distintas empresas objeto de inversión de los fondos éticos vayan asociados a niveles positivos de *performance*. Paralelamente, la pertenencia al modelo anglosajón debería redundar en una mayor transparencia, mientras que un mayor tamaño debería tener una incidencia negativa por la mayor dificultad de gestión.

La relación de cosenos bilateralizados de los tres modelos de regresión propuestos se muestra en la Tabla 15. El modelo 1 introduce la variable explicativa ROA, el modelo 2 incluye la variable explicativa ROE y el modelo 3 contiene la variable explicativa Q-Tobin.

**Tabla 15.** Cosenos bilateralizados

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
<b>1</b>	(Constante)	81,368	14,149	5,751	0,00
	ROA	37,420	15,194	,175	0,01
	ln (ACTIVO)	-,857	,546	-,113	0,12
	Dummy M. Angl	11,360	2,512	,325	0,00
<b>2</b>	(Constante)	82,985	14,125	5,875	0,00
	ROE	14,242	6,476	0,157	0,03
	ln (ACTIVO)	-0,889	0,547	-0,117	0,10
	Dummy M. Angl	10,778	2,51	0,309	0,00
<b>3</b>	(Constante)	77,909	15,659	4,975	0,00
	Q-Tobin	1,817	1,25	0,11	0,15
	ln (ACTIVO)	-0,722	0,582	-0,095	0,22
	Dummy M. Angl	11,084	2,538	0,317	0,00

En los dos primeros modelos planteados se observa signo positivo en el parámetro  $\beta_1$  y significatividad estadística. Por tanto, existe cierta relación entre el nivel de transparencia y la rentabilidad generada por las distintas empresas objeto de inversión de los fondos éticos. Las variables de control toman el signo esperado. La bondad del ajuste, medida a través del análisis de la varianza, conseguida por los distintos modelos se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Análisis de la Varianza (ANOVA)

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>1</b>	Regresión	7759,324	3	2586,441	10,481	,000
	Residual	41703,667	169	246,767		
	Total	49462,992	172			
<b>2</b>	Regresión	7464,251	3	2488,084	10,012	,000
	Residual	41998,741	169	248,513		
	Total	49462,992	172			
<b>3</b>	Regresión	6795,541	3	2265,180	8,972	,000
	Residual	42667,451	169	252,470		
	Total	49462,992	172			

En los tres casos se consigue un buen nivel de significación en la bondad del ajuste lo que confiere robustez al estudio realizado. Quizá se debiera haber tenido en cuenta la variable IGC. Sin embargo, la laboriosidad en la obtención de la medida justifica que el gestor se incline a tener en cuenta variables financieras frente a las variables relacionadas con buen Gobierno Corporativo en la empresa objeto de inversión.

## 5.- CONCLUSIONES

Como IIC los fondos de inversión son instrumentos financieros de ahorro. Dentro de los fondos de inversión aparece un subgrupo formado por los fondos éticos. Los fondos éticos van a buscar rentabilidad en términos económicos, pero también sociales y medioambientales. A comienzos del año 2013 se comercializan 15 fondos de inversión éticos en España. Estos fondos presentan una elevada atomización y un alto grado de concentración entorno a tres gestoras.

La composición de cartera de los fondos ofrece un panorama singular. El 58% de los activos son productos de renta fija frente al 42% de activos de renta variable. En lo que respecta a su distribución geográfica, la renta variable se localiza en Estados Unidos, Gran Bretaña, España, Alemania y Francia. Las empresas objeto de inversión presentan información económico-financiera e información en materia de Gobierno

Corporativo. Ahora bien, el grado de profundidad existente no es el mismo. De esta manera, la información económico-financiera es presentada por la totalidad de las empresas analizadas, mientras que la información de Gobierno Corporativo presenta una mayor casuística. La aplicación de escalamiento multidimensional (MDS) junto con el análisis de componentes principales categóricos (CPCA) ha puesto de relieve la existencia de tres modelos de Gobierno Corporativo: Anglosajón, alemán y francés. Es decir, los distintos intentos de armonización en materia de Gobierno Corporativo no han repercutido en Consejo de Administración o Comités de apoyo. No obstante, los resultados obtenidos permitirían defender una mayor convergencia en relación con la Junta General, probablemente por la globalización de los mercados de capitales.

Esa diferencia de modelos permite localizar empresas con un grado dispar de desarrollo en materias de Gobierno Corporativo. Ese grado de desarrollo está íntimamente relacionado con la accesibilidad a la información. Aplicando tanto correlaciones paramétricas como no paramétricas, este trabajo se une a la mayor parte de los autores que defienden una correlación positiva entre Gobierno Corporativo y accesibilidad/transparencia. De esta manera, el Gobierno Corporativo no queda restringido a la empresa, sino que trasciende a los distintos grupos de interés que se desarrollan entorno a la entidad. Los propios gestores de las IIC éticas serán uno de los grupos de interés a tener en consideración.

Esa mayor accesibilidad y transparencia viene asociada a mayores niveles de *performance*. La explicación probablemente resida en el volumen de recursos generados por la entidad. Aquellas empresas que cuentan con mayor *performance* pueden mantener sistemas informáticos más actualizados y accesibles que aquellas empresas que atraviesan dificultades en la generación de recursos. Por tanto, a través del resultado se podría llegar a conocer qué empresas pueden proporcionar un mayor grado de información relevante para la puesta en práctica de estrategias de activismo accionarial por parte de esta categoría de fondos de inversión.

Por tanto, se puede concluir que los gestores de carteras de los fondos de inversión éticos españoles tienen en cuenta la información social relativa a las empresas objeto de inversión. No obstante, este estudio tiene algunas limitaciones. La presencia de *outliers* dificulta la extracción de conclusiones pues impide utilizar técnicas estadísticas más sofisticadas. Por otra parte, los últimos años han sido años de gran inestabilidad en los mercados financieros, inestabilidad que ha ocasionado comportamientos extremos. También hay que tener en cuenta que algunos de estos fondos pueden verse afectados por el fenómeno de *windows dressing* en la presentación de información a los organismos oficiales. Por todo ello, este estudio queda abierto a futuros trabajos de investigación que permitan dar a conocer la importancia y estrategias que la ISR lleva consigo.

## REFERENCIAS

- AMAN, H.; NGUYEN, P. (2013) Does good governance matter to debtholders? Evidence from the credit ratings of Japanese firms. *Research in International Business and Finance*, 29, 18-34
- ARMSTRONG, C.S.; GUAY, W.R.; WEBER, J.P. (2010) The role of information and financial reporting in corporate governance and contracting. *Journal of Accounting and Economics*, 50, 179-234
- BELLOC, M.; PAGANO, U. (2013) Politics-business coevolution paths: Worker's organization and capitalism concentration. *International Review of Law and Economics*, 33, 23
- BERRY, T.C.; JUNKUS, J.C. (2013) Socially Responsible Investing: An investor perspective. *Journal of Business Ethics*, 112, 707-720
- BLAZY, R.; BOUGHANMI, A.; DEFFAINS, B.; GUIGOU, J. (2012) Corporate Governance and financial development: A study of the french case. *European Journal of Law and Economics*, 33(2), 399-445
- BONSÓN, E. y ESCOBAR, T. (2006) Digital reporting in Eastern Europe: An empirical study. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 7, 299-318
- BOZEC, R.; DÍA, M. (2012) Convergence of Corporate Governance practises in the post-Enron period: Behavioral transformation or box-checking exercise? *Corporate Governance*, 12 (2), 243-257
- BRIANO TURRENT, G.C. (2012) *Institutional factors that influence on the Corporate Governance transparency: A study of latin american listed companies*. International Doctoral Thesis (PhD). University of Cantabria
- CAMINO, D. (1993) Ethical Mutual Funds. *Spanish Review of Finance and Accounting*, 23 (75), 397-417
- CHAN, A.W.H.; CHEUNG, Y.H. (2012) Cultural dimensions, ethical sensivity and corporate governance. *Journal of Business Ethics*, 110, 45-59
- CHHAOCHHARIA, V y GRINSTEIN, Y. (2007) Corporate Governance and firm value – The impact of the 2002 Governance rules. *The Journal of Finance*, 62 (4), 1789-1825

- CHOU, J.; LILIAN, N.; QINGHAI, W. (2011) Are better governed funds better monitors?, *Journal of Corporate Finance*, 17, 1254-1271
- DE ANDRÉS ALONSO, P. y VALLELADO, E. (2008) Corporate Governance in banking: The role of the board of directors, *Journal of Banking & Finance*, 32, 2570-2580
- EWMI, P. F. (2005) Three models of Corporate Governance from developed capital markets. *Lectures on Corporate Governance*, Diciembre, 1-14
- FAMA, E y JENSEN M. (1983) Separation of ownership and control. *Journal of Law and Economics*, 26, 301-325
- FAN, S. (2013) Corporate Governance and information content of stock trades: Evidence from S&P100 companies. *The International Journal of Business and Finance Research*, 7(3), 41-56
- FERRIS, S.P.; YAN, X.S. (2007) Do independent directors and chairmen matter? The role of boards of directors in mutual fund governance, *Journal of Corporate Finance*, 13, 392-420
- GILSON, R.J. (2001) Globalizing Corporate Governance: Convergence of form or function. *The American Journal of Comparative Law*, 49 (2), 329-357
- GONCHAROV, I., WERNER, J.R Y ZIMMERMANN, J. (2006) Does compliance with the German Corporate Governance Code have an impact on stock valuation? An empirical analysis. *Corporate Governance: An International Review*, 14 (5) 432-445
- GOUREVITCH, P.A. (2003) The politics of corporate governance regulation. *The Yale Law Journal*, 112 (7), 1829-1880
- HANSMANN, H. Y KRAAKMAN, R. (2001) The end of history of corporate law, *Georgetown Law Journal*, 89, 439-468
- KHANNA, T.; KOGAN, J.; PALEPU, K. (2006) Globalization and similarities in Corporate Governance: A cross-country analysis, *Review of economics and statistics*, 88(1), 69-90
- LA PORTA, R.; LÓPEZ DE SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1997) Legal determinants of external finance, *Journal of Finance*, 52(3), 1131-1150
- LA PORTA, R.; LÓPEZ DE SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1998) Law and Finance, *Journal of Political Economy*, 106 (6), 1113-1115
- LICHT, A.M.; GOLDSCHMIDT, C.; SCHWARTZ, S.H. (2005) Culture, Law and Corporate Governance. *International Review of Law and Economics*, 25, 229-255
- LÓPEZ ITURRIAGA, F.J. y LIDUINA PEREIRA, M. (2006) Codes of good governance: An international analysis. *Universia Business Review*, 11, 10-21
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2004). Principles of Corporate Governance <http://www.oecd.org/corporate/oecdprinciplesofcorporategovernance.htm> [Consulta a 17 de Abril de 2013]
- ROE, M. (1993) Some differences in corporate structure in Germany, Japan and the United States. *Yale Law Journal*, 102 (8), 1927-2003
- ROOHANI, S.; FURUSHO, Y.; KOIZUMI, M. (2009) XBRL: Improving transparency and monitoring functions of Corporate Governance. *International Journal of Disclosure and Governance*, 6(4), 355-369
- SARKAR, P. (2011) Common Law vs. Civil Law: Which system provides more protection to shareholders and promotes financial development. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 2(4), 143-161
- SCHUMACHER, G.E.; WASIELESKI, D.M. (2013) Institutionalizing ethical innovation in organizations: An integrated causal model of moral innovation decision processes. *Journal of Business Ethics*, 113, 15-37
- TRÖGER, T.H. (2005) Choice of jurisdiction in European corporate law. Perspectives of European corporate governance. *European Business Organization Law Review*, 6(1), 3-64
- YABING, J.; VIJU, R.; WULLIANALLUR, R. (2009) Web-bases Corporate Governance information disclosure: An empirical investigation. *Information Resources Management Journal*, 22(2), 50-68



# CONSECUENCIAS FINANCIERAS DEL CAMBIO DEL GESTOR: EVIDENCIA EMPIRICA EN LA INDUSTRIA ESPAÑOLA DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN

**LAURA ANDREU SÁNCHEZ**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005, Zaragoza (España)

**JOSÉ LUIS SARTO MARZAL**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005, Zaragoza (España)

**MIGUEL SERRANO CORED**

Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005, Zaragoza (España)

e-mail: [landreu@unizar.es](mailto:landreu@unizar.es) Telefono: 976-762308

## Resumen

El objetivo del estudio es analizar las consecuencias financieras del cambio del gestor en los fondos de inversión españoles. En primer lugar analizamos las consecuencias de dicho cambio en la performance, es decir, si los fondos con baja performance en el período previo al cambio del gestor son capaces mejorar sus resultados tras el cambio del gestor. En segundo lugar, examinamos si hay cambios en el nivel de riesgo en aquellos fondos que sufren cambio de gestor. Para ello, empleamos una muestra de 354 fondos inversión españoles (173 fondos de inversión en Renta Variable Española y 181 fondos de Renta Variable Europea), donde 104 fondos sufren un cambio de gestor durante el período 1999-2009. Para llevar a cabo el análisis de las consecuencias financieras que el cambio de gestor tiene utilizamos la metodología del “Event-study” considerando diferentes periodos de tiempo antes y después de la fecha de cambio de gestor. Los resultados obtenidos indican que los fondos con una baja performance en el período previo a la sustitución del gestor experimentan una mejora significativa en la performance tras el cambio que perdura en el tiempo, siendo dicha mejora más significativa en el caso de los fondos de inversión de Renta Variable Nacional. Con respecto al análisis del perfil de riesgo, los resultados muestran que los fondos que sufren cambios del gestor no muestran diferencias significativas en el nivel de riesgo que asumen antes del cambio del gestor aunque tienden a mostrar un incremento estadísticamente significativo en el nivel de riesgo total en el largo plazo.

La principal contribución del trabajo es intentar ayudar en la comprensión de la eficacia del cambio del gestor como mecanismo de control en los mercados menos desarrollados, ya que este conocimiento es útil para los diferentes agentes que intervienen en los mercados financieros.

*Palabras clave:* Cambio del Gestor, Fondos de Inversión, Performance, Rentabilidad, Riesgo.

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

## **Abstract**

We analyze the financial consequences of manager replacement in a sample that includes all domestic and European equity mutual funds in Spain. Specifically, we examine a total of 104 funds of the sample that experience manager turnover over the period 1999-2009. Using an "event-study" methodology, we find that underperforming funds in the pre-replacement period suffer a significant improvement in the excess returns and performance after the manager change, an improvement that lasts over time for domestic equity funds. The analysis of the risk profile indicates that funds suffering a manager change do not show significantly different levels of risk before the re-placement dates although they tend to show an increase in the level of total risk over time. Therefore, our findings demonstrate that the control mechanism of manager replacement have positive consequences for underperforming funds not only in a developed market like US but also in growing markets like Spain. Hence, we contribute in the understanding of the effectiveness of manager replacement as control mechanism in less developed markets since this knowledge is useful for the different agents involved in financial markets.

*Key Words:* Manager Replacement, Mutual Funds, Performance, Return, Risk level.

*Thematic Area:* Economy and Business. Financial and Monetary Economy.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los investigadores han analizado varias cuestiones sobre el comportamiento de los inversores y gestores en los fondos de inversión, así como la eficacia de los diferentes mecanismos de control sobre su comportamiento (véase, por ejemplo, Denis y Denis, 1995). En concreto, los estudios anteriores se han centrado principalmente en el comportamiento de los gestores de carteras debido a los problemas de agencia que pueden existir entre gestores e inversores. Como consecuencia de ello, ha surgido un interés creciente por comprender las motivaciones que llevan a actuar a los gestores de una determinada manera y las consecuencias que estas acciones tienen en las carteras de inversión colectiva.

Este interés ha dado lugar a estudios, en los que se analiza la organización de las industrias de los fondos de inversión y de los planes de pensiones en el mercado de EE.UU. Concretamente, algunos autores como Brown y otros (1996), Kempf y Ruenzi (2008) y Elton y otros (2010) centran su atención en el análisis de la competencia existente entre las carteras para conseguir una buena posición en los rankings de performance. Estos autores argumentan que los gestores analizan la performance de sus carteras en relación a sus competidores en ciertos períodos de tiempo y cambian su nivel de riesgo en función de sus propios intereses; principalmente compensaciones personales e inquietudes profesionales.

A pesar del intenso debate acerca de la existencia de este tipo de comportamientos denominado “tournament behaviour”, sólo recientemente, el estudio de Huang y otros (2011) analiza las consecuencias de los cambios en el nivel de riesgo asumido por las carteras. Dichos autores encuentran que los fondos que cambian su nivel de riesgo de forma regular obtienen peor performance que los fondos que mantienen los niveles de riesgo estables en el tiempo, lo que sugiere que el “risk shifting” es un indicador de una escasa habilidad o bien, está motivado por los problemas de agencia entre gestores e inversores. Se observa, por tanto, la existencia de un problema de agencia entre el interés de los gestores que tratan de estar en la cima de los rankings<sup>1</sup> de performance y el interés de los inversores, que quieren alcanzar altas rentabilidades, dado el nivel de riesgo que están dispuestos a asumir.

Otra línea de investigación sobre los fondos de inversión, se ha centrado en el análisis de cómo las características personales de los gestores (por ejemplo, la edad, el género, la experiencia, la educación, etc.) influyen en su comportamiento. Concretamente, Chevalier y Ellison (1999a, 1999b) estudian la relación entre la performance y el cambio del gestor teniendo en cuenta la edad y la educación de estos gestores. Sus resultados sugieren que los gestores más veteranos obtienen peor performance que los gestores más jóvenes, lo cual podría venir explicado por la preocupación de éstos por sus carreras profesionales. Además, encuentran que los gestores más jóvenes son más propensos a ser sustituidos si el riesgo sistemático o no sistemático del fondo se desvía de la media de la industria.

Por su parte, Gottesman y Morey (2006) también analizan la relación entre la educación del gestor y la performance de los fondos de inversión. Sus resultados sugieren que los gestores que han estudiado los mejores programas de MBAs

---

<sup>1</sup> Los gestores están interesados en atraer más dinero, ya que un mayor patrimonio les permite cobrar mayores comisiones de gestión.

muestran una performance superior a los gestores que han realizado dichos estudios en instituciones de menor prestigio o incluso que no han realizado un programa de MBA. Del mismo modo, Dwyer y otros (2002) y Watson y McNaughton (2007) investigan el papel que juega el género en el fenómeno de la asunción de riesgos. Dichos autores encuentran que las mujeres asumen menos riesgos que los hombres en sus decisiones de inversión con respecto a los fondos de inversión.

Por último, algunos autores han investigado la eficacia del cambio del gestor<sup>2</sup>. En concreto, Denis y Denis (1995) estudian los efectos del cambio del gestor en los fondos de inversión de Estados Unidos. Los autores concluyen que los despidos de aquellos gestores que son precedidos por una gran y significativa disminución en su performance, tras el cambio, experimentan una gran mejora en la performance. Del mismo modo, Khorana (1996) también analiza la relación entre la sustitución del gestor y su performance previa encontrando una relación inversa entre la probabilidad del cambio del gestor y la performance de los fondos. Posteriormente, Khorana (2001) analiza los cambios de la performance tras el cambio del gestor, es decir, analiza la performance de los fondos de inversión en los períodos previos y posteriores a la sustitución del gestor. El autor muestra que los fondos con una baja performance sufren mejoras sustanciales en la performance tras el cambio del gestor. Por otra parte, la muestra de aquellos fondos, con buena performance en el período previo al cambio, experimentan un deterioro significativo tras el cambio del gestor.

El objetivo de nuestro estudio es analizar las consecuencias financieras del cambio del gestor en la industria de los fondos de inversión españoles. En primer lugar, analizamos las consecuencias de dicho cambio en la performance, es decir, si los fondos con baja performance en el período previo al cambio del gestor son capaces de mejorar sus resultados tras dicho cambio. Por lo tanto, estudiamos si la salida de un gestor de un fondo con baja performance influye positivamente en la performance del período posterior a la sustitución, y lo que sucede con la salida del gestor de fondos con una buena performance. En segundo lugar, examinamos si hay cambios en el nivel de riesgo en aquellos fondos que sufren cambio de gestor.

La falta de estudios empíricos que estudian las consecuencias e implicaciones del cambio del gestor en mercados menos desarrollados y con una cultura diferente a Estados Unidos nos lleva a analizar este tema en la industria española de fondos de inversión. Este análisis puede ayudarnos a entender la eficacia y las consecuencias de algunos mecanismos de control, como la sustitución del gestor en otros mercados menos desarrollados. Además, el análisis de este tópico de investigación en la industria de fondos de inversión española es relevante, ya que ha sido uno de los mercados financieros más dinámicos de Europa en las últimas décadas<sup>3</sup>. Además, este mercado tiene unas características peculiares que merecen una especial atención. El elevado número de fondos de inversión en España provoca que el tamaño medio de los fondos españoles sea mucho menor

---

<sup>2</sup> Agrawal y otros (1999) indican que los estudios sobre los cambios de los gestores han surgido debido a varios escándalos de fraude en algunas empresas.

<sup>3</sup> A finales de 2009, España representaba el 3,5% del patrimonio gestionado por los fondos de inversión en Europa, según EFAMA (European Fund and Asset Management Association).

que la media de los fondos del Reino Unido o EE.UU.<sup>4</sup>. Este hecho se puede considerar una consecuencia de un exceso de oferta de fondos de inversión debida, probablemente, a la fuerza de ventas de los bancos y cajas de ahorro. Otra peculiaridad de nuestro mercado es el alto grado de concentración, ya que pocas compañías gestoras trabajan con un alto porcentaje de la industria. Concretamente, las dos mayores gestoras representan casi el 50% del patrimonio de la industria.

Nuestra principal contribución es, por tanto, ayudar en la comprensión de la eficacia de los mecanismos de control en los mercados menos desarrollados, ya que este conocimiento es útil para los diferentes agentes que intervienen en los mercados financieros. El estudio es interesante para los directivos de las compañías gestoras dado que necesitan saber si el cambio del gestor alterará los flujos de activos del fondo en el período posterior a la sustitución del gestor. Del mismo modo, los inversores de los fondos también pueden querer saber si la sustitución del gestor alterará la performance y comisiones futuras que cobrará el fondo. Por último, los reguladores del mercado están interesados en examinar la performance antes y después del cambio del gestor para comprender mejor el funcionamiento de los fondos de inversión y controlarlos de manera más eficiente.

Empleando una muestra de 354 fondos de inversión españoles, donde 104 fondos sufren un cambio de gestor durante el período 1999-2009, argumentamos que los fondos con una baja performance en el período previo a la sustitución del gestor experimentan una mejora significativa en sus resultados tras el cambio, mejoría que perdura en el tiempo. Con respecto al análisis del perfil de riesgo, los resultados muestran que los fondos que sufren cambios del gestor no muestran diferencias significativas en el nivel de riesgo que asumen antes del cambio del gestor aunque tienden a mostrar un incremento estadísticamente significativo en el nivel de riesgo total en el largo plazo.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se describe la base de datos utilizada y el procedimiento de la selección de la muestra. En la sección 3 se describen las hipótesis y la metodología utilizada. En la sección 4 se presenta un análisis de los resultados empíricos y en la sección 5 se muestran las principales conclusiones.

## **2. LA BASE DE DATOS**

Para nuestro análisis empírico sobre las consecuencias del cambio del gestor en la industria de fondos de inversión españoles, nos basamos principalmente en dos fuentes de datos. En primer lugar, utilizamos información sobre la rentabilidad de los fondos, patrimonio gestionado, objetivos de inversión y otras características de los fondos de inversión españoles proporcionada por el supervisor oficial del mercado español, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Nos centramos en los fondos de inversión en Renta Variable Española y Renta Variable Europea entre junio de 1999 y diciembre de 2009. En concreto, se analizan los cambios del gestor que se producen desde septiembre de 1999 porque necesitamos un mínimo de información para el período previo a la

---

<sup>4</sup> En diciembre de 2009, las empresas gestoras en su conjunto administraron 2.593 fondos de inversión con un valor de mercado de 171.000 millones de euros.

sustitución. Nótese que utilizamos la vocación inversora de la CNMV para definir el segmento de mercado en el que opera un fondo.

En segundo lugar, recogemos manualmente la información sobre los fondos de inversión en los que el gestor ha sido sustituido de la página web de Morningstar. Dicha institución proporciona información del nombre del gestor y de la fecha en que un gestor asume la responsabilidad de gestionar el fondo. Una vez recogida esta información, unificamos la información obtenida de ambas bases de datos utilizando para ello el código ISIN del fondo y el nombre del fondo. La muestra está formada por 354 fondos de inversión españoles, 173 fondos de inversión en Renta Variable Española y 181 fondos de Renta Variable Europea, donde 104 fondos sufren un cambio de gestor durante el período 1999-2009 (57 fondos de inversión en Renta Variable Española y 47 fondos de Renta Variable Europea).

La base de datos está libre de sesgo de supervivencia ya que el conjunto de datos proporcionado por la CNMV contiene información de todos los fondos de inversión comercializados en España con independencia de que hayan desaparecido a lo largo del tiempo. Por lo tanto, se incluye información tanto de los fondos que sobreviven como de los fondos que no sobreviven durante todo el periodo temporal analizado. No obstante, es importante indicar que la página web de Morningstar sólo proporciona información sobre el último cambio del gestor que se ha producido en cada fondo.

Para medir la rentabilidad de los gestores de los fondos de inversión en los períodos previos y posteriores al cambio, empleamos los valores liquidativos diarios obtenidos de la base de datos de la CNMV. El cálculo de las rentabilidades netas diarias se ha obtenido a través de la variación del valor liquidativo del fondo de inversión  $i$  en el período  $t$  y el período  $t-1$ . Además, para evaluar la gestión de la cartera y, por tanto, el valor añadido por los gestores, se distinguen los cargos por comisiones y gastos comerciales. Por tanto, calculamos las rentabilidades brutas diarias de la siguiente manera:

$$(1 + RN_{it}) = (1 + RB_{it}) \cdot (1 - c_{it}) \quad (1)$$

Dónde  $RN_{it}$  es la rentabilidad neta obtenida por el fondo de inversión  $i$  en el período  $t$ ,  $RB_{it}$  es la rentabilidad bruta del fondo de inversión  $i$  en el período  $t$  y  $c_{it}$  es el porcentaje de las comisiones de gestión y depósito cobradas por el fondo  $i$  en el período  $t$ .

Además, con el fin de construir medidas ajustadas de la performance, calculamos las rentabilidades diarias de todos los fondos en cada vocación inversora analizada.

Teniendo en cuenta el ruido atribuible a las rentabilidades diarias y teniendo en cuenta que queremos analizar las consecuencias del cambio del gestor no sólo en el largo plazo, sino también en el corto plazo, trabajamos con datos semanales considerando diferentes períodos previos y posteriores al cambio. En concreto, consideramos períodos de 13, 52 y 104 semanas para examinar las consecuencias, tanto en el corto plazo (3 meses) como en el largo plazo (12 y 24 meses). Con el análisis de estos períodos contribuimos a la literatura ya que la

mayoría de los trabajos anteriores empleaban datos mensuales y por lo tanto sólo se estudiaban las consecuencias financieras de la sustitución del gestor en el largo plazo. Por lo tanto, nuestros resultados pueden arrojar una mayor robustez a los resultados alcanzados por los estudios anteriores.

Un problema de los estudios que analizan el cambio del gestor está relacionado con el hecho de que la sustitución puede ser debida a diferentes razones. Por un lado, la sustitución puede deberse al despido de dicho gestor si sus resultados no eran los deseados por la compañía gestora. Por otro lado, el cambio de gestor puede deberse a la jubilación del gestor. A pesar de que ambas circunstancias se reflejan en la información de que se dispone, los factores que causan el cambio del gestor pueden ser muy diferentes y no son conocidos por los investigadores y los inversores. Por ello, Khorana (2001) sugiere que una aproximación razonable de la razón que hay detrás del cambio de gestor puede ser la performance pasada de los fondos de inversión. Por esta razón, descomponemos nuestra muestra de 104 fondos de inversión que han sufrido un cambio de gestor en función de su performance ajustada en las 104, 52 y 13 semanas anteriores a dicha sustitución<sup>5</sup>. Aquellos fondos que tienen una performance ajustada negativa están clasificados en la muestra de Performance Negativa (PN) mientras que los fondos que presentan una performance ajustada positiva se clasifican en la muestra de Performance Positiva (PP). En este sentido, es importante tener en cuenta que todos los análisis llevados a cabo en el estudio se han realizado para toda la muestra y luego dividiendo la muestra en ambos grupos para examinar las características de los fondos incluidos en estos grupos por separado. Por lo tanto, los resultados en los que partimos la muestra en estas dos categorías, pueden ser vistos como un análisis de robustez para examinar las diferencias entre los dos grupos.

### **3. HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA**

#### **3.1. PERFORMANCE**

Cuestión 1: ¿La performance de los fondos de inversión mejora tras el cambio del gestor?

Analizamos el impacto que tiene la sustitución del gestor en la performance obtenida por aquellos fondos que han sufrido un cambio de gestor. Por lo tanto, si la performance es mala en el período previo a la sustitución se podría esperar una mejora tras el cambio (submuestra con PN). Por otro lado, en la submuestra de performance positiva (PP), la capacidad para mantener o mejorar la performance depende de las habilidades del nuevo gestor. Si el nuevo gestor tiene éxito, él/ella va a generar persistencia en la performance de los fondos, mientras que si la performance disminuye después de la sustitución será debido a que la habilidad del nuevo gestor es inferior a la del gestor previo.

---

<sup>5</sup> Las medidas ajustadas se calculan como la diferencia entre la performance de un fondo y la performance media de todos los fondos en esa vocación inversora. Es interesante hacer esta distinción, ya que un fondo puede mejorar después del cambio, pero la media de la industria puede haber mejorado más que el fondo, por lo que el fondo de inversión concreto no ha mejorado tanto como se pensaba.

Examinamos las consecuencias de la rentabilidad en el período previo y posterior al cambio a través del uso de las siguientes medidas de exceso de rentabilidad:

- Exceso de rentabilidad bruta sobre el mercado: se utiliza el índice MSCI España y MSCI Emu como benchmarks del mercado en función de la categoría de la inversión estudiada.

- Exceso de rentabilidad neta sobre el mercado.

El análisis de la performance se lleva a cabo a través del modelo de un factor propuesto por Jensen (1968), conocido comúnmente como el modelo de CAPM, y el modelo de tres factores propuesto por Fama y French (1993). Concretamente, los modelos son los siguientes:

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_i^{Mkt} (r_{Mkt,t} - r_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_i^{Mkt} (r_{Mkt,t} - r_{ft}) + \beta_i^{SMB} SMB_t + \beta_i^{HML} HML_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Donde,  $r_{it}$  es la rentabilidad del fondo  $i$  en el período  $t$ ,  $r_{ft}$ , es la rentabilidad libre de riesgo (Repos de Letras del Tesoro) en el período  $t$ ,  $(r_{Mkt,t} - r_{ft})$  es el exceso de rentabilidad del mercado en el período  $t$ . El SMB representa el factor tamaño y se calcula como la diferencia de la rentabilidad entre las acciones pequeñas y grandes. Por otro lado, el HML representa el factor valor y se calcula como la diferencia de la rentabilidad entre las acciones de alto y bajo valor de mercado.

Además, también analizamos las consecuencias del cambio de gestor utilizando medidas de performance ajustada. Como se comentó anteriormente, estas medidas de performance "ajustadas" se definen como la performance de un fondo concreto menos la performance correspondiente a la cartera de inversión formada por los otros fondos catalogados con el mismo objetivo de inversión. Por lo tanto, el objetivo de estas medidas es controlar determinados efectos del sector, industria, etc. que pueden afectar a todos los fondos de la misma categoría de inversión. Las diferentes medidas utilizadas se calculan para los períodos de 24, 12 y 3 meses alrededor de la fecha del cambio del gestor.

### 3.2. RIESGO

Cuestión 2: ¿El nivel riesgo de los fondos de inversión cambia tras el cambio del gestor?

En esta sección, se analiza el impacto de la sustitución del gestor en el nivel de riesgo asumido por los fondos de inversión que han sufrido un cambio de gestor. En este sentido, algunos estudios (véase, por ejemplo, Brown y otros, 1996) sugieren que, en un intento por maximizar su compensación esperada, los gestores de los fondos que obtienen una baja performance durante la primera parte del año tienden a aumentar la volatilidad global de sus carteras a final de año. Por el contrario, Busse (2001) y Taylor (2003) también justifican que los fondos que se encuentran por encima de la mediana del resto de fondos de su categoría asumen un mayor riesgo total que los fondos que se encuentran por



debajo de la mediana, sobre todo cuando las acciones ofrecen una alta rentabilidad y una baja volatilidad.

Concretamente, medimos el nivel de riesgo de los fondos de inversión a través del cálculo del riesgo total y riesgo sistemático.

- Riesgo Total: calculado como la desviación típica de las rentabilidades brutas semanales del fondo de inversión ( $\sigma_{it}$ ).

- Riesgo sistemático: calculado a través del modelo de un factor de Jensen (1968) y el modelo de tres factores de Fama y French (1993).

Como ocurría con las medidas de exceso de rentabilidad y performance, también calculamos las medidas ajustadas del riesgo antes y después del cambio del gestor teniendo en cuenta los períodos de 24, 12 y 3 meses alrededor de la fecha de la sustitución del gestor.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. CAMBIOS EN LA PERFORMANCE ALREDEDOR DE LA FECHA DEL CAMBIO DEL GESTOR**

La Tabla 1 muestra la media de la performance semanal de los fondos de inversión para el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7) y los cambios de dicha performance utilizando diferentes ventanas temporales (columnas 8-13). Concretamente, en primer lugar, comparamos la performance en el periodo previo al cambio (exceso de rentabilidad y alfas) a la obtenida después de la sustitución teniendo en cuenta el mismo número de semanas antes y después del cambio (columnas 8-10) y en segundo lugar, comparamos los resultados teniendo en cuenta un mayor número de semanas después del cambio con el objetivo de analizar las consecuencias en el largo plazo (columnas 11 a 13). La tabla se divide en dos paneles. El Panel A muestra los resultados correspondientes a los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B muestra los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Europea.

**Tabla 1. Medidas de performance alrededor del cambio del gestor.** La Tabla 1 muestra la performance media de los fondos durante el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7), así como los cambios a través de distintas ventanas temporales (columnas 8-13). La tabla se divide en dos paneles: el Panel A muestra los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B muestra los resultados de los fondos de Renta Variable Europea. Las rentabilidades se miden a través del exceso de rentabilidad bruta sobre el mercado y del exceso de rentabilidad neta, mientras que la performance se mide a través de las alfas del modelo de un factor y del modelo multifactorial. Estas cuatro medidas también se calculan en términos de medidas ajustadas. Las medidas ajustadas se calculan como la diferencia entre la performance de los fondos, y la performance de todos los fondos en esa vocación inversora. \*\*\*, \*\* y \* denotan los niveles de significación al 0,01; 0,05 y 0,10, respectivamente.

Panel A: Fondos de Renta Variable Nacional		-24 m	-12 m	-3 m	+3 m	+12 m	+24 m	-3 a +3	-12 a +12	-24 a +24	-3 a +12	-3 a +24	-12 a +24
<b>(1) Exceso de rentabilidad Bruta</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0007	0,0002	-0,0012	-0,0015	-0,0001	0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0004	0,0003	0,0000	-0,0003
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0006***	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0002	0,0000
<b>(2) Exceso de rentabilidad Neta</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0004	-0,0002	-0,0015	-0,0018	-0,0005	0,0000	-0,0003	-0,0003	-0,0004	0,0003	0,0000	-0,0003
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0006**	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0001
<b>(3) Alfa del modelo de un factor</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0005	-0,0001	-0,0004	-0,0001	0,0006	0,0008	0,0003	0,0006	0,0002	0,0012**	0,0008	0,0005
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0009*	0,0001	0,0007	0,0007	0,0010**	0,0012	0,0009
<b>(4) Alfa multifactorial</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0002	0,0002	-0,0003	-0,0004	0,0002	0,0006	-0,0001	0,0000	0,0005	0,0000	0,0006*	0,0005
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0002	0,0000	0,0000	-0,0003	0,0003	0,0006**	-0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0007*	0,0005
Panel B: Fondos de Renta Variable Europea													
<b>(1) Exceso de rentabilidad Bruta</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0005	0,0006	-0,0012	-0,0002	0,0004	0,0000	0,0010	-0,0002	-0,0005	-0,0013	-0,0021*	-0,0008
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0008	0,0010***	0,0001	0,0001	0,0003	0,0000	0,0001	-0,0007	-0,0008	-0,0016*	-0,0025*	-0,0011
<b>(2) Exceso de rentabilidad Neta</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0001	0,0003	-0,0016	-0,0006	0,0001	-0,0004	0,0010	-0,0002	-0,0004	-0,0013	-0,0021*	-0,0007
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0008	0,0009	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0001	-0,0007	-0,0007	-0,0016*	-0,0025*	-0,0011
<b>(3) Alfa del modelo de un factor</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0008	0,0008	-0,0005	0,0008	0,0004	-0,0004	0,0013**	-0,0004	-0,0012	-0,0018	-0,0030	-0,0015
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0009	0,0011	0,0003	0,0002	0,0004	-0,0003	-0,0001	-0,0007	-0,0012	-0,0020	-0,0031	-0,0016
<b>(4) Alfa multifactorial</b>													
	Fondos con cambio de gestor	0,0007	0,0007	0,0000	0,0007	0,0005	0,0001	0,0007	-0,0002	-0,0006	-0,0009	-0,0018	-0,0008
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0008	0,0009	0,0005	0,0001	0,0005	0,0002	-0,0004	-0,0004	-0,0006	-0,0009	-0,0016	-0,0009

El análisis de la performance en los períodos previos y posteriores al cambio del gestor no proporciona resultados significativos. Sólo se observa, para los fondos de Renta Variable Nacional, que tanto el exceso de rentabilidad como las alfas de los fondos de inversión que sufren cambio de gestor son significativamente superiores a los mostrados por el resto de fondos de la categoría de inversión en el largo plazo para el período posterior a la sustitución. Por lo tanto, parece que el cambio tiene un efecto positivo, pero sólo en el largo plazo. Por otro lado, si centramos nuestra atención en los cambios de gestor a través de las distintas “ventanas” (véanse las columnas 11 a 13) nos encontramos con que las conclusiones para cada categoría de inversión son diferentes en función de si usamos como medida de performance, el exceso de rentabilidad o las alfas. El Panel A muestra que las alfas de los fondos de Renta Variable Nacional mejoran estadísticamente tras el cambio del gestor, siendo estadísticamente superior a la media si nos fijamos en el corto plazo (véase, por ejemplo, el análisis de -3m a 12m ó -3m a 24m), mientras que el Panel B muestra que los cambios del gestor causan una disminución significativa en el exceso de rentabilidad de los fondos que han sufrido un cambio gestor. Además, las medidas ajustadas indican que los fondos con cambio de gestor evolucionan significativamente peor que la media.

No obstante, con el fin de ser más exhaustivos y siguiendo a Khorana (2001), llevamos a cabo un análisis más detallado, que divide los resultados en dos submuestras: la submuestra de fondos con Performance Negativa (PN) y la submuestra de fondos con Performance Positiva (PP). El resultado previsible es que la sustitución del gestor de los fondos que tenían una mala performance en el período previo a la sustitución puedan proporcionar una mejora en los resultados del fondo, mientras que las consecuencias del cambio del gestor para los fondos que han obtenido buena performance antes del cambio no están tan claras. Por lo tanto, si no hacemos esta distinción entre PN y PP los resultados pueden ser compensados y distorsionados, ya que las consecuencias de los cambios del gestor pueden ser muy diferentes en función de los motivos por los que se han producido dichos cambios. Estos resultados se muestran en la Tabla 2.

De manera similar a la Tabla 1, la Tabla 2 muestra la media de la performance semanal de los fondos de inversión para el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7) y los cambios de dicha performance utilizando diferentes ventanas temporales (columnas 8-13), distinguiendo entre aquellos fondos de inversión clasificados como Performance Negativa (PN) y Performance Positiva (PP). Esta distinción, se basa en las medidas ajustadas en el período previo al cambio.

**Tabla 2. Análisis detallado de la performance alrededor del cambio del gestor: Performance negativa y Performance positiva.** La Tabla 2 muestra la performance media de los fondos durante el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7), así como los cambios a través de distintas ventanas temporales (columnas 8-13). La tabla se divide en dos paneles: el Panel A muestra los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B muestra los resultados de los fondos de Renta Variable Europea. Las rentabilidades se miden por el exceso de rentabilidad bruta sobre el mercado y el exceso de rentabilidad neta, mientras que la performance se mide a través de las alfas del modelo de un factor y del modelo multifactorial. Estas cuatro medidas también se calculan en términos de medidas ajustadas. Estas medidas ajustadas se emplean para dividir la muestra en PN- si su performance fue negativa antes del cambio-y PP, si fue positiva. \*\*\*, \*\* y \* denotan los niveles de significación al 0,01; 0,05 y 0,10, respectivamente.

<b>Panel A: Fondos de Renta Variable Nacional</b>	<b>-24 m</b>	<b>-12 m</b>	<b>-3 m</b>	<b>+3 m</b>	<b>+12 m</b>	<b>+24 m</b>	<b>-3 a +3</b>	<b>-12 a +12</b>	<b>-24 a +24</b>	<b>-3 a +12</b>	<b>-3 a +24</b>	<b>-12 a +24</b>
<b>(1) Exceso de rentabilidad Bruta</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	-0,0003	-0,0009	-0,0023	-0,0019	-0,0001	0,0000	0,0004	0,0007	0,0004	0,0021***	0,0011**	0,0008**
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0004	-0,0007	-0,0012	-0,0005	0,0002	0,0003	0,0006	0,0010***	0,0007***	0,0018***	0,0011***	0,0009***
Fondos con cambio de gestor PP	0,0033	0,0015	0,0000	-0,0011	-0,0001	0,0011	-0,0011*	-0,0017	-0,0022	-0,0019	-0,0028	-0,0029
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0030	0,0015	0,0016	0,0010	0,0003	0,0012	-0,0006	-0,0012	-0,0017	-0,0017	-0,0024	-0,0024
Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0036*	0,0024**	0,0023***	0,0008	0,0000	0,0011						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0034*	0,0022**	0,0028***	0,0015***	0,0001	0,0009*						
<b>(2) Exceso de rentabilidad Neta</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	-0,0007	-0,0010	-0,0027	-0,0023	-0,0006	-0,0003	0,0004	0,0004	0,0003	0,0016***	0,0011**	0,0004*
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0004	-0,0006	-0,0011	-0,0005	0,0002	0,0003	0,0006	0,0007**	0,0007***	0,0014***	0,0012***	0,0007***
Fondos con cambio de gestor PP	0,0029	0,0024	-0,0003	-0,0013	-0,0003	0,0008	-0,0011	-0,0026	-0,0021	-0,0023	-0,0027	-0,0029
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0030	0,0027	0,0017	0,0010	0,0005	0,0012	-0,0006	-0,0022	-0,0017	-0,0022	-0,0024	-0,0024
Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0036*	0,0034*	0,0024***	0,0010	0,0003	0,0011*						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0034*	0,0033**	0,0028***	0,0016***	0,0004	0,0009*						
<b>(3) Alfa del modelo de un factor</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	-0,0002	-0,0005	-0,0012	-0,0001	0,0002	-0,0001	0,0011*	0,0007*	0,0001	0,0017**	0,0005	0,0002
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0005	-0,0006	-0,0009	-0,0001	0,0002	0,0003	0,0009***	0,0008***	0,0009***	0,0015	0,0013***	0,0009***
Fondos con cambio de gestor PP	0,0023	0,0006	0,0004	0,0000	0,0012	0,0029	-0,0004	0,0006	0,0006	0,0028*	0,0025	0,0022
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0022	0,0010	0,0010	0,0005	0,0014	0,0025	-0,0006	0,0004	0,0003	0,0013	0,0017	0,0014
Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0025***	0,0011**	0,0016***	0,0001	0,0010	0,0030*						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0027***	0,0016***	0,0019***	0,0005	0,0012	0,0022						
<b>(4) Alfa multifactorial</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	-0,0004	-0,0004	-0,0010	-0,0003	-0,0003	0,0002	0,0007***	0,0000	0,0006**	0,0004	0,0008***	0,0006**
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0004	-0,0005	-0,0008	-0,0002	-0,0001	0,0002	0,0006***	0,0004**	0,0007***	0,0009***	0,0012***	0,0007***
Fondos con cambio de gestor PP	0,0016	0,0010	0,0005	-0,0005	0,0010	0,0016	-0,0010**	0,0000	0,0000	0,0006	0,0017***	0,0005
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0017	0,0009	0,00095	-0,0004	0,0011	0,0016	-0,0013***	0,0001	-0,0002	0,0003	0,0008	0,0000
Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0020***	0,0014***	0,0015***	-0,0002	0,0013**	0,0014***						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0021***	0,0014***	0,0017***	-0,0002	0,0011*	0,0013*						

(Continua)

Panel B: Fondos de Renta Variable Europea		-24 m	-12 m	-3 m	+3 m	+12 m	+24 m	-3 a +3	-12 a +12	-24 a +24	-3 a +12	-3 a +24	-12 a +24
<b>(1) Exceso de rentabilidad Bruta</b>													
	Fondos con cambio de gestor PN	-0,0006	-0,0006	-0,0032	-0,0010	0,0006	-0,0001	0,0022***	0,0012	0,0005	-	-	0,0011
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0002	-0,0001	-0,0019	-0,0006	-0,0004	0,0001	0,0013***	-0,0003	0,0003	-	-	0,0003
	Fondos con cambio de gestor PP	0,0019	0,0008	0,0017	0,0009	0,0004	0,0002	-0,0008	-0,0004	-0,0017	-0,0020*	-0,0039	-0,0019
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0022	0,0011	0,0029	0,0012	0,0003	0,0000	-0,0017*	-0,0008	-0,0022	-0,0021*	-0,0044	-0,0025
	Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0025	0,0014	0,0049***	0,0019***	-0,0002	0,0003						
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0024	0,0012	0,0048***	0,0018**	0,0007	-0,0001						
<b>(2) Exceso de rentabilidad Neta</b>													
	Fondos con cambio de gestor PN	-0,0010	-0,0011	-0,0036	-0,0014	0,0001	-0,0005	0,0022***	0,0012	0,0005	-	-	0,0011
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0003	-0,0002	-0,0019	-0,0006	-0,0005	0,0000	0,0013***	-0,0003	0,0003	-	-	0,0003
	Fondos con cambio de gestor PP	0,0016	0,0004	0,0014	0,0006	0,0000	-0,0001	-0,0008	-0,0003	-0,0017	-0,0020*	-0,0039	-0,0020
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0022	0,0011	0,0029	0,0011	0,0003	0,0001	-0,0017*	-0,0008	-0,0021	-0,0021*	-0,0044	-0,0024
	Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0026	0,0015	0,0050***	0,0020***	-0,0001	0,0004						
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0025	0,0013	0,0048***	0,0017**	0,0008	0,0001						
<b>(3) Alfa del modelo de un factor</b>													
	Fondos con cambio de gestor PN	-0,0010	-0,0011	-0,0020	0,0006	0,0011	0,0001	0,0026***	0,0022	0,0011*	0,0017	0,0012	0,0012
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0009	-0,0009	-0,0012	-0,0002	0,0009	0,0002	0,0010**	0,0018	0,0011**	0,0017	0,0012	0,0010
	Fondos con cambio de gestor PP	0,0032	0,0013	0,0022	0,0012	0,0002	-0,0010	-0,0009	-0,0011	-0,0042**	-0,0032*	-0,0076**	-0,0043
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0032	0,0016	0,0029	0,0008	0,0002	-0,0010	-0,0020*	-0,0014	-0,0043**	-0,0033*	-0,0078**	-0,0045*
	Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0042***	0,0024	0,0042***	0,0006	-0,0009	-0,0011						
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0041**	0,0025	0,0041***	0,0010	-0,0007	-0,0012						
<b>(4) Alfa multifactorial</b>													
	Fondos con cambio de gestor PN	-0,0009	-0,0005	-0,0016	0,0010	-0,0002	0,0000	0,0025***	0,0004	0,0009	0,0000	-0,0001	0,0003
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	-0,0008	-0,0005	-0,0012	0,0005	0,0000	0,0002	0,0017***	0,0005	0,0010	0,0005	0,0005	0,0005
	Fondos con cambio de gestor PP	0,0019	0,0010	0,0014	0,0004	0,0007	0,0002	-0,0010*	-0,0003	-0,0018	-0,0014	-0,0042**	-0,0017
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	0,0020	0,0013	0,0020	-0,0002	0,0007	0,0002	-0,0022***	-0,0006	-0,0018	-0,0015	-0,0039**	-0,0020
	Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0028*	0,0015	0,0030***	-0,0006	0,0009	0,0002						
	Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	0,0028*	0,0018	0,0032***	-0,0007	0,0007	0,0000						

El Panel A muestra que los fondos que presentan performance positiva en el período previo a la sustitución siguen mostrando una mejor performance tras el cambio del gestor que los fondos que obtenían una baja performance. Esta diferencia tiende a ganar significación con el tiempo. Por ejemplo, los gestores fondos de Renta Variable Nacional de la submuestra PN muestran un exceso de rentabilidad bruta ajustada sobre el mercado de -0,0005 en el periodo de 3 meses, mientras que la submuestra de fondos con PP presenta una cifra de 0,0010, siendo la diferencia de 0,0015, estadísticamente significativa al 1%. Sin embargo, los mejores resultados de la submuestra de PP en comparación con la submuestra de PN en el período posterior a la sustitución, sólo se observa cuando utilizamos la medida del exceso de rentabilidad para los fondos de Renta Variable Europea (Panel B).

El análisis de los cambios en la performance alrededor de la fecha de sustitución del gestor, teniendo en cuenta el mismo número de semanas para los periodos previos y posteriores al cambio del gestor (columnas 8 a 10), muestra que tanto los fondos de Renta Variable Nacional como los fondos de Renta Variable Europea que pertenecen a la submuestra PN tienden a mejorar su performance tras la sustitución del gestor, mostrando mejores resultados que los obtenidos por el resto de fondos de la vocación inversora analizada. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esta mejora se muestra generalmente en el corto plazo para los fondos de Renta Variable Europea, mientras que para los fondos de Renta Variable Nacional perdura en el tiempo. Por otro lado, los resultados para la submuestra PP tienden a presentar un deterioro estadísticamente significativo en la performance a corto plazo. Estos resultados son consistentes con Denis y Denis (1995) que documentan que los fondos que despiden a sus gestores experimentan grandes mejoras en la performance tras el cambio. Por lo tanto, nuestros resultados son consistentes con el argumento de que el cambio de gestor es un mecanismo de control eficaz para los fondos con baja performance. Sin embargo, el cambio del gestor en aquellos fondos con buena performance puede conducir a una erosión en sus resultados si los nuevos gestores no poseen la habilidad de generar una mejor performance que la del anterior gestor.

Por último, el análisis de las consecuencias de los cambios del gestor a largo plazo (columnas 11 a 13) nos permite confirmar dos de los resultados anteriores. En primer lugar, confirma la mejoría, estadísticamente significativa, de la performance de aquellos fondos en los que su performance era negativa en el período previo al cambio para la muestra de los fondos de Renta Variable Nacional (Panel A). En segundo lugar, se confirma la importante erosión de la performance de aquellos fondos que obtenían una performance positiva antes del cambio del gestor, para la muestra de los fondos de Renta Variable Europea (Panel B). Por ejemplo, la diferencia entre el exceso de rentabilidad bruta de los últimos 3 meses antes del cambio y los siguientes 12 meses se reduce en un 0,0020, con un 10% de significación para la submuestra PP (véase el Panel B de la Tabla 2).

## **4.2. CAMBIOS EN EL RIESGO ALREDEDOR DE LA FECHA DEL CAMBIO DEL GESTOR**

La Tabla 3 muestra la media del nivel de riesgo semanal de los fondos de inversión para el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7) y los cambios en el nivel de riesgo utilizando diferentes ventanas temporales (columnas 8-13). La tabla se divide en dos paneles. El Panel A muestra los resultados correspondientes a los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B muestra los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Europea.

Los paneles A y B de la Tabla 3 muestran que en el período anterior al cambio de gestor, los fondos de inversión que han sufrido dicho cambio tienen un nivel de riesgo sistemático menor que el del resto de los fondos. Por otro lado, también muestran que la sustitución del gestor conduce a un aumento estadísticamente significativo en el nivel de riesgo total.

A continuación, la Tabla 4 muestra los resultados de las medidas del nivel de riesgo distinguiendo entre aquellos fondos de inversión clasificados como Performance Negativa (PN) y Performance Positiva (PP). Observamos que los fondos con performance negativa en el período previo al cambio (submuestra PN), suelen asumir un mayor riesgo sistemático que los fondos con performance positiva (véanse las columnas 2 a 4, paneles A y B) mientras que asumen un mayor riesgo total tras el cambio. Del mismo modo, el análisis de los cambios en el nivel de riesgo a través de las distintas ventanas temporales (columnas 8-13) también proporciona evidencia del aumento en el nivel de riesgo total para la submuestra de PN. Por lo tanto, estos resultados son consistentes con Brown y otros (1996) y Khorana (2001), que documentan que, en un intento de maximizar su remuneración esperada, los gestores de los fondos con baja performance, aumentaran el nivel de riesgo general de la cartera.

**Tabla 3. Medidas de riesgo alrededor del cambio del gestor.** La Tabla 3 muestra el nivel de riesgo medio de los fondos durante el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7), así como los cambios a través de distintas ventanas temporales (columnas 8-13). La tabla se divide en dos paneles: el Panel A recoge los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B recoge los resultados de los fondos de Renta Variable Europea. El riesgo se mide a través de la desviación típica del exceso de rentabilidad bruta y el riesgo sistemático a través de las betas del modelo de un factor y del modelo multifactorial. Estas tres medidas también se calculan en términos de medidas ajustadas. Las medidas ajustadas se calculan como la diferencia entre el nivel de riesgo de los fondos, y el nivel de riesgo de todos los fondos en esa vocación inversora. \*\*\*, \*\* y \* denotan los niveles de significación al 0,01; 0,05 y 0,10, respectivamente.

<b>Panel A: Fondos de Renta Variable Nacional</b>	<b>-24 m</b>	<b>-12 m</b>	<b>-3 m</b>	<b>+3 m</b>	<b>+12 m</b>	<b>+24 m</b>	<b>-3 a +3</b>	<b>-12 a +12</b>	<b>-24 a +24</b>	<b>-3 a +12</b>	<b>-3 a +24</b>	<b>-12 a +24</b>
<b>(1) Riesgo total (desviación típica)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,0165	0,0230	0,0361	0,0300	0,0259	0,0252	-0,0061*	0,0029	0,0087***	-0,0001	0,0096***	0,0081**
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	-0,0014	0,0005	0,0001	0,0012	0,0006	-0,0010	0,0010	0,0002	0,0004	0,0010	0,0010	0,0002
<b>(2) Riesgo sistemático (Jensen)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,8069	0,8700	0,8475	0,8647	0,8386	0,8029	0,0172	-0,0314	-0,0040	-0,0193	0,0033	0,0000
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	-0,0814	-0,0210	-0,0078	0,0055	-0,0480	-0,0927	0,0133	-0,0269	-0,0113	-0,0086	0,0030	-0,0078
<b>(3) Riesgo sistemático (Fama &amp; French)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,8986	0,9486	0,9034	0,9248	0,9126	0,8887	0,0214	-0,0360	-0,0099	-0,0220	0,0257	0,0012
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	-0,0318	0,0162	-0,0074	0,0083	-0,0234	-0,0623	0,0157	-0,0396	-0,0304	-0,0108	0,0052	-0,0306
<b>Panel B: Fondos de Renta Variable Europea</b>												
<b>(1) Riesgo total (desviación típica)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,0172	0,0168	0,0383	0,0277	0,0281	0,0257	-0,0105***	0,0113*	0,0085*	0,0112*	0,0126**	0,0114**
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	0,0012	0,0003	0,0005	0,0009	0,0005	-0,0006	0,0004	0,0002	-0,0018	0,0001	-0,0003	-0,0004
<b>(2) Riesgo sistemático (Jensen)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,9045	0,9297	0,9045	0,8952	0,8983	0,8743	-0,0093	-0,0315	-0,0302	-0,0021	0,0342	-0,0327
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	-0,0179	-0,0061	-0,0122	0,0057	-0,0301	-0,0570	0,0179	-0,0240	-0,0390	0,0189	0,0431	-0,0211
<b>(3) Riesgo sistemático (Fama &amp; French)</b>												
Fondos con cambio de gestor	0,9162	0,9378	0,8614	0,8742	0,8814	0,8969	0,0127	-0,0564	-0,0193	-0,0658	-0,0091	-0,0268
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	-0,0043	0,0068	-0,0002	-0,0129	-0,0325	-0,0187	-0,0126	-0,0392	-0,0144	-0,0522	-0,0140	-0,0037



**Tabla 4. Análisis detallado de las medidas de riesgo alrededor del cambio del gestor: Performance Negativa y Performance Positiva.** La Tabla 4 muestra el nivel de riesgo medio de los fondos durante el período de cuatro años alrededor de la fecha de cambio del gestor (columnas 2-7), así como los cambios a través de distintas ventanas temporales (columnas 8-13). La tabla se divide en dos paneles: el Panel A muestra los resultados de los fondos de inversión de Renta Variable Nacional, mientras que el Panel B recoge los resultados de los fondos de Renta Variable Europea. El riesgo se mide a través de la desviación típica del exceso de rentabilidad bruta y el riesgo sistemático a través de la beta del modelo de un factor y del modelo multifactorial. Estas tres medidas también se calculan en términos de medidas ajustadas. Las medidas ajustadas se calculan como la diferencia entre el nivel de riesgo de los fondos, y el nivel de riesgo medio de todos los fondos en esa vocación inversora. No obstante, para dividir la muestra en PN y PP se utilizan las medidas de performance ajustada de los fondos antes de que se produjese el cambio. \*\*\*, \*\* y \* denotan los niveles de significación al 0,01; 0,05 y 0,10, respectivamente.

<b>Panel A: Fondos de Renta Variable Nacional</b>	<b>-24 m</b>	<b>-12 m</b>	<b>-3 m</b>	<b>+3 m</b>	<b>+12 m</b>	<b>+24 m</b>	<b>-3 a +3</b>	<b>-12 a +12</b>	<b>-24 a +24</b>	<b>-3 a +12</b>	<b>-3 a +24</b>	<b>-12 a +24</b>
<b>(1) Riesgo total (desviación típica)</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	0.0170	0.0263	0.0356	0.0299	0.0284	0.0295	-0.0058	0.0021	0.0125***	-0.0022	0.0109**	0.0074
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	0.0010	0.0016	-0.0010	0.0013	0.0017	0.0000	0.0023	0.0001*	-0.0010	0.0007	-0.0007	-0.0014
Fondos con cambio de gestor PP	0.0153	0.0187	0.0366	0.0302	0.0226	0.0147	-0.0064	0.0040	-0.0006	0.0060	0.0009	-0.0022
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	-0.0075	-0.0011	0.0013	0.0010	-0.0009	-0.0036	-0.0003	0.0002	0.0039	0.0027	0.0053	0.0028
Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.0017	-0.0076	0.0010	0.0003	-0.0058	-0.0148***						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.0085	-0.0028	0.0023	-0.0004	-0.0026	-0.0036						
<b>(2) Riesgo sistemático (Jensen)</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	0.9405	0.8936	0.8567	0.8654	0.8564	0.8914	0.0087	-0.0372	-0.0490	-0.0680	-0.0316	-0.0313
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	0.0421	-0.0111	0.0007	0.0078	-0.0511	-0.0129	0.0071	-0.0400	-0.0550	-0.0544	-0.0341	-0.0364
Fondos con cambio de gestor PP	0.4731	0.8315	0.8386	0.8641	0.8097	0.5815	0.0255	-0.0218	0.1085	-0.0371	0.1059	0.0767
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	-0.3900	-0.0372	-0.0160	0.0032	-0.0428	-0.2921	0.0192	-0.0057	0.0979	0.0096	0.0905	0.0524
Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.4674**	-0.0621	-0.0181	-0.0013	-0.0467	-0.3099						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.4321**	-0.0261	-0.0167	-0.0046	0.0083	-0.2792						
<b>(3) Riesgo sistemático (Fama &amp; French)</b>												
Fondos con cambio de gestor PN	0.9667	0.9801	0.9155	0.9213	0.9360	0.9393	0.0059	-0.0441	-0.0274	0.0018	0.0133	-0.0252
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PN	0.0364	0.0532	-0.0043	0.0015	0.0004	-0.0199	0.0058	-0.0528	-0.05625*	0.0070	-0.0062	-0.0624
Fondos con cambio de gestor PP	0.7284	0.8976	0.8900	0.9286	0.8747	0.7621	0.0386	-0.0228	0.0337	0.0170	0.0880	-0.0134
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP	-0.2024	-0.0439	-0.0109	0.0158	-0.0621	-0.1683	0.0268	-0.0182	0.0341	0.0292	0.0827	-0.0357
Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.2383***	-0.0825	-0.0255	0.0073	-0.0613	-0.1772						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor PP-PN	-0.2388***	-0.0971	-0.0066	0.0143	-0.0625	-0.1484						

(Continua)

Panel B: Fondos de Renta Variable Europea		-24 m	-12 m	-3 m	+3 m	+12 m	+24 m	-3 a +3	-12 a +12	-24 a +24	-3 a +12	-3 a +24	-12 a +24
<b>(1) Riesgo total (desviación típica)</b>													
Fondos con cambio de gestor	PN	0,0189	0,0211	0,0418	0,0296	0,0458	0,0266	-0,0121***	0,0247	0,0077	-	-	0,0284
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PN	0,0034	0,0025	-0,0021	-0,0002	0,0076	0,0026	0,0018	0,0051	-0,0008	-	-	0,0053
Fondos con cambio de gestor	PP	0,0149	0,0163	0,0331	0,0250	0,0261	0,0245	-0,0082	0,0098	0,0096	0,0081	0,0162**	0,0104*
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP	-0,0017	0,0001	0,0043	0,0026	-0,0003	-0,0049	-0,0017	-0,0003	-0,0032	0,0004	-0,0014	-0,0026
Fondos con cambio de gestor	PP-PN	-0,0040	-0,0048	-0,0087	-0,0046	-0,0197	-0,0021						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP-PN	-0,0051**	-0,0024	0,0064***	0,0028	-0,0079**	-0,0075*						
<b>((2) Riesgo sistemático (Jensen)</b>													
Fondos con cambio de gestor	PN	1,1118	1,1673	0,8989	0,8746	1,0155	0,9816	-0,0243	-0,1518	-0,1301	-0,4456	-0,4189	-0,1647
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PN	0,1863	0,2308	-0,0113	-0,0037	0,0708	0,0553	0,0076	-0,1601	-0,1310	-0,4071	-0,3842	-0,1576
Fondos con cambio de gestor	PP	0,6280	0,8704	0,9142	0,9314	0,8690	0,7311	0,0172	-0,0014	0,1030	0,0561	0,2274	0,0589
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP	-0,2902	-0,0653	-0,0137	0,0224	-0,0554	-0,2067	0,0361	0,0099	0,0835	0,0932	0,2486	0,0675
Fondos con cambio de gestor	PP-PN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP-PN	0,4838***	-0,2969	0,0153	0,0568	-0,1465	-0,2505*						
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP-PN	0,4765***	-0,2961*	-0,0024	0,0261	-0,1262	-0,262**						
<b>(3) Riesgo sistemático (Fama &amp; French)</b>													
Fondos con cambio de gestor	PN	1,1213	1,1470	0,8193	0,8032	0,8869	0,9522	-0,0161	-0,2601	-0,1692	-0,2687	-0,2366	-0,2280
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PN	0,2009	0,1893	-0,0413	-0,0734	-0,0327	0,0347	-0,0321	-0,2220	-0,1662	-0,2485	-0,2246	-0,1981
Fondos con cambio de gestor	PP	0,7623	0,8855	0,8986	0,9366	0,8800	0,8555	0,0380	-0,0055	0,0932	0,0072	0,1570	0,0612
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP	-0,1582	-0,0389	0,0359	0,0404	-0,0324	-0,0588	0,0045	0,0065	0,0994	0,0199	0,1466	0,0834
Fondos con cambio de gestor	PP-PN	-0,359**	-0,2615*	0,0793	0,1334**	-0,0069	-0,0967						
Medida ajustada de Fondos con cambio de gestor	PP-PN	-0,3591**	-0,2282	0,0772	0,1138*	0,0003	-0,0935						

## 5. CONCLUIONES

Este trabajo analiza las consecuencias del cambio del gestor en la performance y el nivel de riesgo de los fondos de inversión españoles mediante el uso de una muestra que comprende 104 fondos de inversión españoles de renta variable que experimentan un cambio de gestor en el período 1999-2009.

Documentamos que los fondos que cambian de gestor debido a su mala performance muestran una mejora significativa en su performance tras el cambio, mejora que perdura en el tiempo. Por el contrario, esos fondos con performance positiva en el período previo al cambio tienden a sufrir una disminución en la performance tras el cambio del gestor, aunque esta disminución sólo es significativa en los fondos de Renta Variable Europea. Este hecho, apoya la idea de que la capacidad de mantener y mejorar la performance depende de las habilidades del nuevo gestor. Si el nuevo gestor tiene éxito, él/ella va a generar persistencia en la performance de los fondos, mientras que si la performance disminuye después de la sustitución es debido a una menor capacidad del nuevo gestor en comparación con el antiguo. Por lo tanto, se observa que el mecanismo de control de cambio del gestor es eficaz para aquellos fondos con mala performance.

Además, también examinamos el impacto del cambio del gestor en el nivel de riesgo asumido por los fondos de inversión que han sufrido dicha circunstancia. Los resultados que obtenemos no son concluyentes, aunque se observa que los fondos con una baja performance en el período previo al cambio tienden a aumentar su nivel de riesgo. Estos resultados son consistentes con la idea de que los gestores con una mala performance en el período previo al cambio tienden a asumir un mayor nivel de riesgo en su cartera posteriormente, en un intento de mejorar su posición en los rankings de performance.

Los resultados de esta investigación son de gran interés para los gestores y partícipes de los fondos de inversión, ya que demuestra que el mecanismo de control del cambio del gestor tiene consecuencias positivas para los fondos con una baja performance, no sólo en los mercados desarrollados como EE.UU., sino también en mercados menos desarrollados como España.

## REFERENCIAS

- AGRAWAL, A.; JAFFE, J.F.; KARPOFF, J.M. (1999): Management turnover and governance changes following the revelation of fraud. *Journal of Law and Economics*, 42 (1), 309-342.
- BROWN, K.; HARLOW, W.; STARKS, L. (1996): Of tournaments and temptations: An analysis of managerial incentives in the mutual fund industry. *Journal of finance*, 51, 85-110.
- BUSSE, J. (2001): Another look at mutual fund tournaments. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36, 53-73.
- CHEVALIER, J.; ELLISON, G. (1999a): Are some mutual fund managers better than others? Cross-sectional patterns in behavior and performance. *Journal of Finance*, 54 (3), 875-899.
- CHEVALIER, J.; ELLISON, G. (1999b): Career concerns of mutual fund managers. *Quarterly Journal of Economics*, 114, 391-432.
- DENIS, D.J.; DENIS, D.K. (1995): Performance Changes Following Top Management Dismissals. *Journal of Finance*, 50 (4), 1029-1057.
- DWYER, P.D.; GILKESON, J.H.; LIST, J.A. (2002): Gender differences in revealed risk taking: Evidence from mutual fund investors. *Economics Letters*, 76 (2), 151-158.
- ELTON, E.; GRUBER, M.; BLAKE, C.; KRASNY, Y.; OZELGE, S. (2010): The effect of holding data frequency on conclusions about mutual fund behaviour. *Journal of Banking and Finance*, 34(5), 912-922.
- FAMA, E.F.; FRENCH, K.R. (1993): Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- GOTTESMAN, A.A.; MOREY, M.R. (2006): Manager Education and mutual fund performance. *Journal of Empirical Finance*, 13, 145– 182.
- GUERCIO, D. D.; TKAC, P. A. (2002): The determinants of the flow of funds of managed portfolios: Mutual funds vs. pension funds. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 37 (4), 523-557.
- HUANG, J.; SIALM, C.; ZHANG, H. (2011): Risk Shifting and Mutual Fund Performance. *Review of Financial Studies*, 24 (8), 2575-2616.
- JENSEN, M.C. (1968): The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *The Journal of Financial*, 23, 389-416.
- KEMPF, A.; RUENZI, S. (2008): Tournaments in mutual-fund families. *Review of Financial Studies*, 21 (2), 1013-1036.
- KHORANA, A. (1996): Top Management Turnover: An Empirical Investigation of Mutual Fund Managers. *Journal of Financial Economics*, 40, 403–427.
- KHORANA, A. (2001): Performance Changes following Top Management Turnover: Evidence from Open-End Mutual Funds. *Journal of Financial and Quantitative*, 36 (3), 371-393.
- TAYLOR, J. (2003): Risk-taking behavior in mutual fund tournaments. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 50 (3), 373-383.
- VICENTE, L.; ORTIZ, C.; ANDREU, L. (2011): Is the Average Investor Smarter than the Average Euro?. *Journal of Financial Services Research*, 40 (3), 143-161.
- WATSON, J.; MCNAUGHTON, M. (2007): Gender Differences in Risk Aversion and Expected Retirement Benefits. *Financial Analysis Journal*, 63 (4), 52-62.

# DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA BANCARIA EN LOS NUEVOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE

**JORDI MORENO GENÉ**

Departamento de AEGERN. Universidad de Lleida  
C/ Jaume II, 73. 25001 Lleida (España)

**JOSÉ LUIS GALLIZO LARRAZ**

Departamento de AEGERN. Universidad de Lleida  
C/ Jaume II, 73. 25001 Lleida (España)

**MANUEL SALVADOR FIGUERAS**

Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2-4, 50005 Zaragoza (España)

e-mail Jordi Moreno: jmoreno@aegern.udl.cat  
Teléfono: 973703216

## Resumen

El objetivo de este trabajo es identificar qué factores ejercen una influencia significativa sobre los niveles de eficiencia bancaria, tanto en costes como en beneficios, en los nuevos Estados miembros de la UE. Para ello, se han seleccionado un conjunto de variables relacionadas con el entorno macroeconómico, institucional y sectorial en el que desarrolla su actividad el banco, así como sus características económico-financieras, y se utilizan modelos de frontera estocástica (SFA) aplicados a datos de panel. La estimación y selección del modelo se han llevado a cabo utilizando técnicas bayesianas que, al permitir realizar inferencias exactas acerca de los parámetros del modelo así como llevar a cabo procesos de comparación de modelos anidados, incrementan la fiabilidad del estudio. Los datos proceden de una muestra compuesta por 189 bancos comerciales procedentes de 12 países de la Europa Central y del Este durante el periodo 2000-2008. Los resultados obtenidos muestran que las variables relacionadas con el desempeño del sector público, la agresividad de los bancos en la concesión de préstamos así como su rentabilidad ejercen una influencia significativa en la eficiencia en costes. Respecto a la eficiencia en beneficios son las variables relacionadas con el tipo de propiedad del banco, su rentabilidad y su nivel de capitalización las que ejercen una influencia significativa sobre la eficiencia en beneficios.

*Palabras clave:* Eficiencia bancaria, Factores determinantes, Nuevos estados miembros, Modelos frontera estocástica, Inferencia Bayesiana.

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria

## Abstract

The purpose of this study is to identify which factors are affecting significantly both cost and profit banking efficiency in the new EU member States. To that aim, we have analyzed the influence of a set of variables of different types (macroeconomic conditions, institutional environment, banking sector structure, regulations, sector prices, and bank characteristics). In order to estimate cost and profit banking efficiency and the influence of the above variables, we have used a stochastic frontier approach (SFA) applied to panel data. And, particularly, we have used a Bayesian approach that is especially useful in this kind of problems since it allows us to make exact inferences about the parameters of the model, to build hier-

archical models analyzing the influence of a set of covariates, and provide comparison procedures applied to model selection. We have used a sample of 189 commercial banks from 12 Eastern and Central European countries during the period 2000 to 2008. Results show that variables related to public sector performance, aggressive lending bank practices, and profitability are affecting more significantly cost efficiency. Regarding profit efficiency, variables related to bank ownership, profitability, and equity ratio are the most influential variables.

*Key Words:* Banking efficiency, Determinant factors, New member States, Stochastic frontier model.

*Thematic Area:* Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde que los países de la Europea Central y del Este empezaran su transición económica hasta que se produjera su ingreso en la UE han debido afrontar profundas transformaciones, tanto en sus modelos productivos como financieros. Al inicio del proceso los sectores bancarios de estos países se encontraban fuertemente subdesarrollados, principalmente como consecuencia de la herencia de las economías planificadas. Sin embargo, los gobiernos rápidamente se dieron cuenta de la necesidad de introducir mayores reformas en el sector bancario y financiero para proporcionar la base sobre la que debía apoyarse la economía de mercado. Estos procesos condujeron al establecimiento de regulaciones específicas para los bancos y otros intermediarios financieros, dando lugar a una industria bancaria relativamente consolidada y privatizada, y que se caracteriza por una fuerte presencia de bancos de propiedad extranjera.

La importancia del desarrollo del sector financiero en estos países convirtió el estudio de la eficiencia bancaria en un tema recurrente en la literatura. No en vano, algunos autores afirman que constituye uno de los principales factores para impulsar el crecimiento regional (Hasan y otros 2009). En esta dirección, las fuertes y rápidas transformaciones en la estructura de propiedad de los sectores bancarios llamó fuertemente la atención de la comunidad científica, que rápidamente analizó de qué manera estos cambios podían estar afectando al desempeño bancario. Sobre esta cuestión, numerosos estudios centrados en los años 90 señalaron las mejoras experimentadas en dichos sectores, tanto por la privatización de los bancos (Bonin y otros 2005a; Fries y Taci, 2005) como por la masiva entrada de la propiedad extranjera (Nikiel y Opiela, 2002; Grigorian y Manole 2002; Weill 2003, Hasan y Marton, 2003; Bonin y otros 2005b; Kasman y Yildirim, 2006) que condujeron a un aumento significativo de la eficiencia en costes. Estas diferencias se debieron al uso de mejores técnicas de gestión y tecnología más avanzada, el acceso a una financiación menos costosa procedente de sus matrices extranjeras, la ausencia de costes y préstamos problemáticos heredados de periodos anteriores, y por la selección de oportunidades de negocio más rentables (Demirguc-Kunt y Huizinga, 2000; Nikiel y Opiela, 2002; Fang y otros 2011).

Estos resultados fueron bastante comunes y compartidos por distintos trabajos durante los siguientes años; sin embargo, posteriores estudios que han analizado periodos más recientes (Kosak y Zajc, 2006; Kraft y otros 2006; Moreno y otros 2012; Gallizo y otros 2013) han mostrado como las diferencias entre los distintos

tipos de propiedad son cada vez más pequeñas, defendiendo que dicho factor ya no constituye, o al menos no con tanta fuerza, un factor determinante de la eficiencia bancaria en los nuevos Estados miembros. Esta menor influencia, vendría justificada por la existencia de un cierto proceso de homogeneización en las prácticas bancarias provocada, tanto por la adopción de una misma normativa bancaria en todos los países de la UE, como por la participación en un mismo mercado de capitales (Moreno y otros 2012; Gallizo y otros 2013).

El primer objetivo de este trabajo, consiste en verificar si el tipo de propiedad de los bancos sigue ejerciendo a día de hoy una influencia determinante sobre los niveles de eficiencia bancaria en los nuevos Estados miembros, o si tal y como apuntan algunos trabajos recientes, son otros los factores que actualmente ejercen tal influencia. Vinculado con este primer objetivo, nuestro segundo objetivo consiste en identificar qué otros factores, relacionados tanto con los países donde operan los bancos, como con las propias características de los mismos, están ejerciendo una influencia significativa sobre los niveles de eficiencia, tanto en costes como en beneficios. Para ello partimos de la hipótesis de que el tipo de propiedad de los bancos todavía ejerce cierta influencia sobre los niveles de eficiencia, si bien, a raíz de una cierta homogeneización de las prácticas bancarias entre los países de la UE, dicha influencia habría perdido peso en favor de otras variables características de los países y de los propios bancos.

Para la realización de este estudio nos hemos centrado en el periodo 2000-2008 en el cual se produjo una importante intensificación del proceso de integración Europea, que tuvo en las ampliaciones de 2004 y 2007 dos hitos de suma importancia. Además, durante este periodo tuvieron lugar las últimas privatizaciones de grandes bancos estatales en la zona, así como el estallido de la reciente crisis financiera, todo lo cual justifica el interés del estudio. Los datos analizados proceden de una muestra de bancos procedentes de 12 países de la Europa Central y del Este<sup>1</sup> en los que se ha experimentado con mayor intensidad dicho proceso de integración durante el periodo seleccionado, dado que tuvieron que acelerar sus reformas para dar cumplimiento a la normativa comunitaria, lo cual propició la aparición de un nuevo marco normativo en los respectivos sectores bancarios.

La estimación de los niveles de eficiencia así como el análisis de la influencia ejercida por los distintos factores considerados, ha sido llevada a cabo mediante el uso de técnicas Bayesianas las cuales han demostrado ser de gran utilidad a la hora de afrontar este tipo de problemas (Koop y otros 1997; Koop y Steel, 2001).

El presente trabajo se organiza como sigue: En la siguiente sección describimos, brevemente, la evolución del sistema financiero en los nuevos Estados miembros así como de algunos indicadores estructurales. En la sección de 3 describimos los datos utilizados en el estudio. En la sección 4 describimos la metodología utilizada para estimar los niveles de eficiencia y determinar la influencia que sobre los mismos ejercen distintos factores. En la sección 5 presentamos y analizamos los resultados obtenidos en el estudio. Finalmente, la última sección presenta, de forma resumida, los resultados más relevantes obtenidos en el trabajo.

---

<sup>1</sup> Cuando nos referimos a países de la Europa Central y del Este incluimos en este concepto a los Estados Bálticos. En consecuencia, nuestra muestra incluye los siguientes países: Bulgaria, Croacia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Macedonia, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia.

## 2. TRANSFORMACIONES EN LOS NUEVOS ESTADOS MIEMBROS

Con el objetivo de acceder a la UE, los países de la Europa Central y del Este intensificaron sus procesos de reforma durante los primeros años del periodo objeto de estudio. Un claro ejemplo de ello lo podemos observar en los valores de diversos indicadores del nivel de desarrollo del sector financiero mostrados en la Tabla 1. Analizando los valores de los índices de reforma del sector proporcionados por el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (EBRD), observamos como, en todos los países, se produjeron notables avances desde el año 2000, habiendo alcanzado 5 de ellos (Estonia, Hungría, Letonia, Lituania y la República Checa) el máximo valor posible en el índice relativo a la reforma del sector bancario. Este elevado nivel de desarrollo, por tanto, refleja unos niveles de reforma que se aproximan a los estándares institucionales y a las normas de una economía de mercado industrializada. En cuanto al nivel de reforma del sector financiero no bancario, si bien la mayoría de países se encontraban todavía alejados del pleno desarrollo, también son evidentes los avances producidos a lo largo del periodo, demostrando la existencia de diferentes vías para que las empresas puedan obtener financiación.

**Tabla 1. Indicadores de reforma del sector financiero**

PAÍS	Índice EBRD de reforma del sector bancario		Índice EBRD de reforma de las instituciones financieras no bancarias		Crédito nacional al sector privado (% PIB)	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Bulgaria	3	3,7	2	3	12,6	74,5
Croacia	3,3	4	2,3	3	32,3	64,9
Eslovaquia	3	3,7	2,3	3	51,1	44,7
Eslovenia	3,3	3,3	2,7	3	35,9	85,6
Estonia	3,7	4,3	3	3,7	36,1	97,4
Hungría	4	4,3	3,7	4	31,4	69,6
Letonia	3	4,3	2,3	3	19,2	90,0
Lituania	3	4,3	3	3,3	13,2	62,9
Macedonia	2,7	3	1,7	2,3	17,8	43,8
Polonia	3,3	3,7	3,7	3,7	26,6	49,7
República Checa	3,3	4,3	3	3,7	49,0	52,8
Rumania	2,7	3,3	2	3	7,2	38,5

Fuente: EBRD Transition Report (2003, 2008)

Otra importante medida del desarrollo financiero lo constituye el crédito proporcionado al sector privado como porcentaje del PIB. Se puede observar que, si bien los países ya llevaban una década de transición económica y fuerte reestructuración bancaria en el año 2000, el nivel de intermediación financiera seguía siendo muy bajo, reflejando la escasa penetración de los activos bancarios en la economía, provocada por la tendencia de las compañías multinacionales, que dominaban las economías en estos países, a obtener financiación a través de sus compañías matrices o a través de sus bancos en el extranjero. Además, los préstamos



a las familias también se encontraban fuertemente limitados por los bajos niveles de ingresos; sin embargo, observamos como en el año 2008 estos niveles se dispararon en casi todos los países (con la única excepción de Eslovaquia), alcanzando niveles muy altos en algunos de ellos, demostrando el gran desarrollo del sector financiero durante el periodo, así como el importante peso que ejerce sobre las respectivas economías nacionales en la actualidad.

Sin bien las diferencias existentes entre los distintos países caracterizaron los respectivos procesos de reforma del sector bancario, se puede apreciar la existencia de un conjunto de etapas comunes a todos ellos, a saber: una primera etapa de privatizaciones y fusiones, una segunda de consolidación del sector y, finalmente, una tercera caracterizada por la masiva entrada de la propiedad extranjera (Kosak y Cok, 2008), las cuales demuestran el peso específico que las transformaciones en la propiedad del sector tuvieron en estos procesos de reforma.

Ante los escasos niveles de eficiencia del sector bancario, así como por los graves problemas de solvencia y liquidez que asediaban a algunos de los principales bancos, los gobiernos de la zona emprendieron un ambicioso proceso privatizador que condujo a una transferencia significativa de activos bancarios de manos públicas a manos privadas (Tabla 2). Como consecuencia de este proceso, la propiedad pública, que constituía el tipo de propiedad dominante a principios de los 90, mantenía, a finales de 2008, una presencia residual en el sector: según datos del EBRD, en 9 de los 12 países analizados la propiedad pública controlaba menos del 6% del total de activos bancarios en el año 2008.

**Tabla 2. Indicadores de estructura del sector bancario**

PAÍS	% de activos bancarios en manos de la propiedad pública		% de bancos de propiedad extranjera		% de activos bancarios en manos de la propiedad extranjera	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
<b>Bulgaria</b>	19,8	2	68	77	75,3	83,9
<b>Croacia</b>	5,7	4,4	49	44	84,1	90,8
<b>Eslovaquia</b>	49,1	0,8	57	62	42,7	99,2
<b>Eslovenia</b>	42,5	15,4	21	46	15,3	31,1
<b>Estonia</b>	0	0	57	88	97,4	98,2
<b>Hungría</b>	7,7	3,5	79	64	67,4	84
<b>Letonia</b>	2,9	19,5	57	59	74,4	65,7
<b>Lituania</b>	38,9	0	46	29	54,7	92,1
<b>Macedonia</b>	1,2	1,2	36	74	53,4	93,1
<b>Polonia</b>	23,9	18,3	63	86	72,6	76,5
<b>República Checa</b>	27,8	2,6	65	76*	65,4	87
<b>Rumania</b>	50	5,6	64	84	46,7	87,7

Fuente: EBRD Transition Report (2003, 2008)

De un modo paralelo al proceso privatizador, y con el objetivo de incrementar el nivel competitivo y la eficiencia de los sectores bancarios, se fomentó también en muchos países la entrada de la propiedad extranjera, la cual contribuyó a mejorar la oferta de servicios y a reducir las tasas de interés de los préstamos bancarios

(Clayes y Hainz, 2006), contribuyendo al crecimiento económico financiero de los países. Posteriormente, con la adopción por parte de estos países de las Directivas relativas a la libertad de establecimiento de las entidades de crédito y a la circulación de capitales, se produjo un impulso definitivo a la presencia extranjera en los sectores bancarios (Tabla 2), tanto en lo referente al número de bancos como en lo referente al papel que éstos juegan. Según los datos del EBRD, en 1995 en 8 de los 12 países la propiedad extranjera controlaba menos del 10% del total de activos bancarios, mientras que en 2008, esta presencia se había incrementado sustancialmente, con 5 países donde la propiedad extranjera controlaba más del 90% de los activos bancarios, y otros 5 en los que controlaba más del 75%. En definitiva, estos datos confirman la masiva entrada de la propiedad extranjera en el sector como una de las características más importantes del proceso de reforma.

A lo largo del periodo, todo este proceso de reformas y desarrollo del sector financiero vino también acompañado por muchas otras reformas estructurales (por ejemplo, importantes esfuerzos se realizaron para mejorar el entorno institucional) que, junto con la progresiva integración de estos países en la Unión Europea contribuyeron a un importante desarrollo económico. Este desarrollo resulta evidente al observar la Tabla 3, en la que podemos observar el fuerte crecimiento económico experimentado en todos los países que se refleja, tanto en la riqueza de la población, como en las tasas de crecimiento obtenidas por las distintas economías a lo largo del periodo y que, con carácter general, se han situado entre el 4 y el 6% anual. Estos crecimientos económicos influyeron positivamente en otros indicadores macroeconómicos tales como los niveles de déficit público y deuda pública, o los niveles de desempleo. Así, por ejemplo, se puede observar que, en la mayoría de países, los niveles de desempleo se redujeron de manera significativa mostrando el dinamismo de estas economías durante el periodo analizado.

**Tabla 3. Indicadores macroeconómicos**

PAÍS	PIB por cápita		Crecimiento medio anual de la economía	Desempleo	
	2000	2008		2000	2008
<b>Bulgaria</b>	27,8	41,3	5,65	17,10	5,70
<b>Croacia</b>	49,2	62,7	4,26	16,10	8,40
<b>Eslovaquia</b>	50,1	72,2	5,69	18,80	9,50
<b>Eslovenia</b>	79,8	90,9	4,32	7,20	4,40
<b>Estonia</b>	45	67,4	7,03	12,80	5,50
<b>Hungría</b>	55,3	64,4	3,58	6,60	7,80
<b>Letonia</b>	36,7	57,3	7,28	13,90	7,50
<b>Lituania</b>	39,3	61,9	6,97	15,90	5,80
<b>Macedonia</b>	26,9	31,7	2,96	32,20	33,80
<b>Polonia</b>	48,3	56,4	4,18	16,10	7,10
<b>República Checa</b>	68,5	80,4	4,20	8,80	4,40
<b>Rumania</b>	26,1	45,6	6,00	7,10	5,80

Fuente: Eurostat, cálculos propios y Organización Internacional del Trabajo

En definitiva, los datos disponibles reflejan como, durante el periodo objeto de estudio, los sectores financieros han experimentado importantes transformaciones tanto en lo que se refiere a su estructura de propiedad como en otros aspectos relacionados con las regulaciones, el volumen de negocio o la estructura del sector. Del mismo modo, fuera del sector financiero se puede apreciar una intensa evolución, tanto en relación al entorno institucional (capacidad de los gobiernos para aprobar leyes, niveles de corrupción...) como en relación a distintos indicadores macroeconómicos (crecimiento, desempleo, inflación, déficit...). Las fuertes variaciones experimentadas por estas variables, contribuyen a que el estudio de la eficiencia bancaria durante este periodo resulte especialmente útil para verificar o rechazar la influencia que estos factores puedan estar ejerciendo sobre los niveles de eficiencia bancaria en los nuevos Estados miembros.

### 3. DATOS

#### 3.1. BANCOS

Los datos referentes a los balances y cuentas de resultado de los bancos han sido obtenidos de la base de datos *BankScope* que, elaborada por *Bureau van Dijk* incluye datos de 30.000 bancos, tanto públicos como privados, de todo el mundo y cuyo contenido se actualiza mensualmente.

En la muestra utilizada en el estudio se han incluido todos los bancos comerciales, operativos en noviembre 2011, y para los que se disponen de información acerca de cuatro años, como mínimo, del periodo objeto de estudio (2000-2008). Al igual que en otros estudios (Kasman y Yildirim, 2006) se ha limitado la muestra a los bancos comerciales ya que, tal y como se afirma en Demircug-Kunt y otros (2004), centrar el estudio en los bancos comerciales mejora la comparabilidad de los bancos en la muestra, debido a que algunos países tienen bancos que no están clasificados como bancos comerciales. La muestra finalmente utilizada está compuesta por un total de 189 bancos comerciales procedentes de 12 países (Bulgaria, Chequia, Croacia, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Macedonia, Polonia y Rumania), cuya distribución por países puede verse en la Tabla 4. El número total de observaciones banco-año es igual a 1.369 para la eficiencia en costes y 1.367 para la eficiencia en beneficios.

**Tabla 4. Distribución de bancos por países**

País	Total	País	Total	País	Total
Bulgaria	14	Eslovenia	14	Lituania	8
Chequia	17	Estonia	5	Macedonia	10
Croacia	27	Hungría	18	Polonia	26
Eslovaquia	12	Letonia	19	Rumania	19
<b>TOTAL BANCOS = 189</b>					

### 3.2. VARIABLES EXPLICATIVAS

Con el objetivo de identificar cuáles son los principales determinantes de la eficiencia bancaria en los nuevos Estados miembros, se seleccionaron un amplio abanico de variables representativas de aquellos ámbitos en los que se han observado unas mayores transformaciones durante el periodo objeto de estudio, y que más pueden influir en el desempeño de los bancos. Concretamente, se seleccionaron un total de 38 variables propias del país y 6 variables representativas del funcionamiento de cada banco a nivel particular (Tabla 5).

**Tabla 5. Variables seleccionadas como posibles determinantes de la eficiencia**

<b>Variables macroeconómicas</b>
Crecimiento PIB, saldo presupuestario, deuda pública, tasa inflación, tasa desempleo, ahorro bruto, inversión directa extranjera, PIB por cápita, y densidad poblacional.
<b>Variables del entorno institucional</b>
Índice de fortaleza de los derechos legales, grado de libertad económica, índice de corrupción percibida, índice de efectividad del gobierno, calidad reguladora, imperio de la Ley y control de la corrupción.
<b>Variables de desarrollo financiero</b>
Índice EBRD de reforma del sector bancario, índice EBRD de reforma del sector financiero no bancario, ratio profundización financiera, reclamos a los gobiernos, reclamos al sector privado, capitalización en el mercado de las empresas que cotizan, tasa de préstamos incobrables, crédito interno provisto por el sector bancario, crédito interno provisto al sector privado, nº bancos por cada 100.000 hab. y nº bancos por cada 1000 Km <sup>2</sup> .
<b>Variables regulatorias</b>
Requerimientos de capital, poder disciplinario oficial, control privado, restricciones sobre actividades bancarias y relación entre capital bancario y activos.
<b>Precios del sector</b>
Tasa interés depósitos y tasa interés real
<b>Estructura del mercado</b>
Concentración del sector, presencia bancos de propiedad extranjera (% de bancos), activos bancarios bajo control extranjero y activos bancarios bajo control público.
<b>Características de los bancos</b>
Rentabilidad económica, margen de intermediación, capitalización bancaria, ratio de intermediación, ratio de préstamos y ratio de depósitos.

Tal y como se puede observar en la Tabla 5, entre las variables características de cada país, se han considerado tanto variables definidoras de la coyuntura económica y del entorno institucional, como específicas del sector financiero (nivel de desarrollo, regulación, precios, estructura), las cuales, desde nuestro punto de vista, influirían no solo en el desempeño del sector bancario, sino también en el funcionamiento de cualquier sector de la economía, por lo que pensamos que su inclusión en el estudio está más que justificada.

Del mismo modo, también se han incluido características propias de los bancos, pues es de suponer que no sólo el entorno donde éstos operan ejerce influencia en su desempeño, sino que también existen otros factores de carácter interno como, por ejemplo, el volumen de negocio o su grado de capitalización que también son susceptibles de ejercer una influencia significativa en el nivel de costes o beneficios obtenidos por el banco.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. EFICIENCIA EN COSTES Y EN BENEFICIOS**

Dada la dificultad existente a la hora de identificar los precios de los outputs, la mayoría de estudios sobre eficiencia bancaria se han centrado en el análisis de los costes. Además, determinados autores también han justificado dicha elección al considerar que es en este aspecto en el que los bancos tienen una mayor influencia (Weill, 2003; Fries y Taci, 2005). Sin embargo, la evidencia empírica disponible ha mostrado que la eficiencia en beneficios tiene una mayor importancia que la eficiencia en costes (Rossi y otros, 2004; Kasman y Yildirim, 2006) sugiriendo que la mayor ineficiencia se encuentra en el lado de los ingresos, ya sea por una mala política de fijación de precios o por la decisión de producción dados unos precios determinados. Además, en ocasiones se ha observado que los bancos más eficientes en costes no son necesariamente los más eficientes en beneficios, y viceversa (Berger y Mester, 1997; Pasiouras y otros, 2009). En este sentido, un trabajo pionero que abordó esta cuestión fue Berger y otros (1993), donde se justifica la utilización de la función de beneficios, entre otros motivos, porque permite al investigador identificar mejor las causas de la ineficiencia.

Por los motivos mencionados, y en aras de conseguir un conocimiento del desempeño bancario mucho más completo y fiable, en el presente estudio se ha procedido al análisis conjunto de la eficiencia en costes y de la eficiencia en beneficios.

### **4.2. MODELOS FRONTERA ESTOCÁSTICA BAYESIANOS**

Para la estimación de los niveles de eficiencia bancaria se han aplicado técnicas estadísticas aplicadas a datos de panel. Concretamente, se han utilizado modelos frontera estocástica (SFA), que constituyen una de las técnicas más utilizadas en este ámbito por parte de la comunidad investigadora. Dichos modelos se han estimado mediante técnicas bayesianas que, como muestran los trabajos de Koop y otros (1997) o Koop y Steel (2001), se han revelado como especialmente útiles para afrontar este tipo de problemas (Kumbhakar y Tsionas 2005; Assaf y otros 2011). El análisis Bayesiano de funciones frontera estocástica fue propuesto inicialmente por van den Broeck y otros (1994) y presenta distintas ventajas con respecto a los métodos clásicos. En primer lugar, permiten incluir información a priori sobre los parámetros del modelo así como realizar inferencias exactas sobre los mismos, cuantificando la incertidumbre asociada a su estimación mediante distribuciones de probabilidad a posteriori. Así mismo, el enfoque Bayesiano ofrece la posibilidad de construir modelos jerárquicos que permitan analizar la influencia de un conjunto de covariables sobre los niveles de eficiencia, así como llevar a cabo procedimientos de comparación o selección de modelos, tanto anidados como no anidados.

#### **4.2.1 DEFINICIÓN DEL MODELO**

Un primer paso necesario a la hora de plantear un problema de eficiencia consiste en la selección de los inputs y outputs que se van a tener en cuenta en el mismo. En el presente estudio se ha optado por el enfoque del valor añadido (Berger y Humphrey, 1992; Humphrey y Pulley, 1997). Siguiendo a Humphrey y Pulley

(1997), los bancos proporcionan dos tipos principales de servicios financieros: servicios de intermediación y préstamo, y servicios de pago, liquidez y ahorro. Los depósitos son considerados como input y como output al mismo tiempo. En consecuencia se han definido tres outputs: depósitos (D), préstamos (L), y otros activos rentables (G), y se han utilizado tres precios para los inputs: el precio del capital (PC), calculado como el coeficiente entre los gastos operativos netos de gastos de personal y el total de activos fijos, el precio de los fondos (PF), calculado como el coeficiente entre los gastos de intereses y el total de depósitos de la entidad, y el precio del trabajo (PL), calculado como el coeficiente entre los gastos de personal y el activo total<sup>2</sup>. Como variables dependientes hemos seleccionado los costes totales (C), suma de costes financieros y costes operativos de la entidad, para la eficiencia en costes, y el beneficio antes de impuestos (B) para la estimación de la eficiencia en beneficios.

En cuanto a la forma funcional de la frontera, y con el objetivo de minimizar los potenciales errores de especificación inherentes a toda estimación paramétrica, se ha optado por usar una función translogarítmica. Con el fin de capturar los cambios producidos en el entorno económico y tecnológico durante el periodo analizado, se han incluido, además, efectos fijos para el año. Por tanto, si  $i$  denota el banco y  $t$  el periodo, el modelo utilizado en el estudio viene dado por la ecuación<sup>3</sup>:

$$\begin{aligned} \log(C_{it}) = & \alpha + \beta_1 d_{it} + \beta_2 \ell_{it} + \beta_3 g_{it} + \beta_4 pc_{it} + \beta_5 pf_{it} + \beta_6 pl_{it} + \beta_7 d_{it}^2 + \beta_8 d_{it} \ell_{it} + \beta_9 d_{it} g_{it} + \\ & \beta_{10} d_{it} pc_{it} + \beta_{11} d_{it} pf_{it} + \beta_{12} d_{it} pl_{it} + \beta_{13} \ell_{it}^2 + \beta_{14} \ell_{it} g_{it} + \beta_{15} \ell_{it} pc_{it} + \beta_{16} \ell_{it} pf_{it} + \beta_{17} \ell_{it} pl_{it} + \\ & \beta_{18} g_{it}^2 + \beta_{19} g_{it} pc_{it} + \beta_{20} g_{it} pf_{it} + \beta_{21} g_{it} pl_{it} + \beta_{22} pc_{it}^2 + \beta_{23} pc_{it} pf_{it} + \beta_{24} pc_{it} pl_{it} + \\ & \beta_{25} pf_{it}^2 + \beta_{26} pf_{it} pl_{it} + \beta_{27} pl_{it}^2 + \sum_{j=2}^9 \beta_{27+j-1} IT_{ij} + u_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

donde  $d_{it} = \log(D_{it})$ ,  $\ell_{it} = \log(L_{it})$ ,  $g_{it} = \log(G_{it})$ ,  $pc_{it} = \log(PC_{it})$ ,  $pf_{it} = \log(PF_{it})$ ,  $pl_{it} = \log(PL_{it})$ ,  $IT_{ij}$  son indicadores del tiempo  $j$ -ésimo,  $u_{it}$  término de ineficiencia,  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$  término de error y  $t \in T_i \subseteq \{1, \dots, T\}$ ;  $i=1, \dots, N$  donde  $T_i$  es el periodo de observación del banco  $i$ -th y  $N$  es el número de bancos analizados.

#### 4.2.2 ESTIMACIÓN DEL MODELO

Con el objetivo de minimizar el potencial error de especificación inherente a toda estimación paramétrica, se han utilizado dos tipos de modelo los cuales utilizan una distribución exponencial y una distribución medio normal para el término de ineficiencia, respectivamente. Dichos modelos utilizan las expresiones:

a) Distribución exponencial

$$u_{i,t} | \mathbf{w}_{i,t} \sim \text{Exp}(\lambda_{\mathbf{w}_{i,t}}) \text{ con } \log(\lambda_{\mathbf{w}_{i,t}}) = \gamma' \mathbf{w}_{i,t} \quad (2)$$

<sup>2</sup> Se ha utilizado el activo total en lugar del número de empleados debido a la limitada disponibilidad existente en torno a esta última variable.

<sup>3</sup> Se muestra el modelo utilizado para analizar la eficiencia en costes. Para el estudio de la eficiencia en beneficios únicamente es necesario reemplazar la variable dependiente, cambiando los costes totales por los beneficios antes de impuestos, y modificar el signo del término de ineficiencia ( $-u_{i,t}$ ).

## b) Distribución normal truncada

$$u_{i,t} | \mathbf{w}_{i,t} \sim \text{NT}_{(0,\infty)} \left( 0, \sigma_{\mathbf{w}_{i,t}}^2 \right) \text{ con } \log(\sigma_{\mathbf{w}_{i,t}}^2) = \boldsymbol{\gamma}' \mathbf{w}_{i,t} \quad (3)$$

donde  $\mathbf{w}_{i,t} = (w_{1,t}, \dots, w_{k,t})'$  es el valor del vector  $\mathbf{W} = (W_1, \dots, W_k)'$  de covariables explicativas tipificadas de la eficiencia del banco  $i$ -ésimo en el periodo  $t$  y  $\boldsymbol{\gamma} = (\gamma_1, \dots, \gamma_k)'$  es el vector de parámetros que determina el signo y la fortaleza de la influencia ejercida por cada una de las componentes de  $\mathbf{W}$  sobre la eficiencia del banco de forma que, si  $\gamma_j > 0$  ( $< 0$ ) la influencia ejercida por la covariable  $W_j$  es directa (inversa) y cuanto mayor es su valor mayor (menor) es el nivel de eficiencia en costes del banco correspondiente.

Dado que se ha adoptado un enfoque Bayesiano, resultaba necesario proporcionar también una distribución a priori de los parámetros del modelo. En ambos casos se utilizó como distribución a priori  $\boldsymbol{\gamma} \sim N_k(\mathbf{0}, s_{\boldsymbol{\gamma}}^2 \mathbf{I}_k)$  con  $s_{\boldsymbol{\gamma}}^2 = 10^6$  que constituye una distribución muy difusa y que no influyó en los resultados expuestos a continuación debido al elevado tamaño muestral disponible.

La estimación de los parámetros del modelo se ha realizado a partir de la distribución a posteriori de los parámetros del mismo, calculada aplicando el teorema de Bayes. Dado que dicha distribución no es analíticamente tratable, se ha utilizado el paquete estadístico *WinBUGS 1.4* que obtiene una muestra de dicha distribución aplicando métodos *Monte Carlo Markov Chain* (MCMC), ver Robert y Casella, 2004. Dichos métodos construyen una cadena de Markov cuya distribución estacionaria es la distribución a posteriori<sup>4</sup>. Así mismo, se ha utilizado el criterio DIC (*Deviance Information Criterion*) propuesto por Spiegelhalter y otros (2002) para comparar la bondad de ajuste de los modelos exponencial y medio normal a los datos observados.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. SELECCIÓN DE VARIABLES

Teniendo en cuenta la gran cantidad de variables consideradas, sería imposible su incorporación conjunta en el modelo por la gran cantidad de parámetros a estimar y los problemas de multicolinealidad que esto supondría. Por este motivo, y con el objeto de seleccionar para su análisis aquellas variables que fueran más representativas, hemos llevado a cabo un análisis factorial, diferenciando por un lado, las variables que representan características propias de los países, y por el otro, aquellas variables representativas del funcionamiento de cada banco. En la Tabla 5 se muestran las variables finalmente seleccionadas y una breve descripción de las mismas. Dichas variables hacen referencia a diversas características

---

<sup>4</sup> Ejecutando dicha cadena un número elevado de iteraciones se obtiene, una vez ha convergido a su distribución estacionaria, una muestra de dicha distribución a partir de la cual se podrán calcular estimaciones puntuales de los valores de dichos parámetros a partir de la media o la mediana a posteriori, intervalos de credibilidad de un nivel de confianza del 95% a partir de los cuantiles 2,5 y 97,5, o estimaciones de la densidad a posteriori mediante estimadores tipo kernel o diagramas de cajas.

del país relacionadas con su capacidad reguladora, su política presupuestaria y el dinamismo de su economía, la presencia pública y extranjera, su capacidad de ahorro y el nivel de crédito interno, el nivel de concentración del sector bancario y sus restricciones bancarias así como los requerimientos de capital y la fortaleza de los derechos legales; así mismo, las características de los bancos hacen referencia a diversos aspectos relacionados con su actividad tales como su grado de intermediación y capitalización financieras y su rentabilidad.

**Tabla 5. Variables incluidas en el modelo como variables explicativas de la eficiencia.**

<b>CARACTERÍSTICAS DEL PAÍS</b>	
<b>VARIABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Crédito interno provisto por el sector bancario (en % del PIB)</b>  Fuente: FMI	Muestra el crédito provisto por el conjunto del sector bancario a la economía del país. Esta variable representa un muy buen indicador tanto del nivel de actividad económica, como del desarrollo financiero del país. En estudios previos se ha analizado la influencia de esta variable sobre la eficiencia técnica (Andries, 2011; Grigorian y Manole, 2002), y sobre la eficiencia en beneficios (Mamatzakis y otros, 2010), si bien hasta el momento los resultados no han mostrado ninguna relación estadísticamente significativa.
<b>Saldo presupuestario</b> Fuente: Eurostat	El saldo presupuestario es un buen indicador del tipo de políticas económicas que se están llevando a cabo en el país (expansivas o de control del déficit), lo que evidentemente tiene repercusiones en la actividad económica y el volumen de negocio de los bancos.
<b>Activos bancarios bajo control extranjero</b>  Fuente: EBRD Transition Reports	Muestra el control que ejerce la propiedad extranjera en el conjunto del sector bancario. La influencia de esta variable ha sido habitualmente analizada en estudios que investigan las causas de la eficiencia bancaria, si bien no existe consenso en los resultados. Por ejemplo, mientras Kosak y Zajc (2006) obtienen una relación negativa de esta variable con la eficiencia en costes, Pasiouras y otros (2009) muestran una influencia significativamente positiva. A su vez, estos últimos autores no observan influencia sobre la eficiencia en beneficios.
<b>Tasa interés depósitos</b>  Fuente: FMI	Informa sobre los precios que pagan los bancos por depósitos a la vista, a plazo o de ahorro, y en definitiva, por los recursos con los que trabajan los bancos. Resulta evidente la importancia de esta variable en el desempeño bancario y los niveles de eficiencia ya que condiciona tanto los costes como los beneficios de los bancos.
<b>Concentración del sector</b>  Fuente: World Bank (Beck y otros 2010)	Refleja la estructura del sector, informando sobre la cantidad de activos bancarios en manos de los tres principales bancos. Es decir, nos muestra hasta qué punto el sector bancario presenta unas condiciones más propias de un mercado de competencia perfecta que de un mercado oligopolista. La influencia de esta variable sobre la eficiencia bancaria ha sido analizada en numerosos estudios. Por ejemplo, Pasiouras y otros (2009) o Grigorian y Manole (2002), encuentran una relación positiva de esta variable, tanto con la eficiencia en costes como con la eficiencia en beneficios. Por el contrario, Kosak y Zajc (2006) muestran una relación negativa.
<b>Ahorro bruto</b>  Fuente: World Bank	Esta variable muestra la capacidad de ahorro que tiene una economía (una vez deducido el consumo y las transferencias netas), y por ende, muestra la mayor o menor cantidad de recursos de los que disponen los bancos para desarrollar su negocio. Resulta evidente que una mayor o menor disponibilidad de recursos debe influir tanto en el volumen de negocio de los bancos, como en el precio que deben pagar por éstos.
<b>Activos bancarios bajo control público</b>  Fuente: EBRD Transition Reports	Muestra el control que ejerce la propiedad pública en el conjunto del sector bancario. Hay que tener en cuenta que los bancos de propiedad pública muestran, en ocasiones, unos intereses y objetivos distintos a los de la propiedad privada, de modo que una elevada (o escasa) presencia de los mismos, puede repercutir en el funcionamiento de todo el sector. La inclusión de esta variable también ha sido habitual en estudios sobre eficiencia bancaria, por ejemplo Pasiouras y otros (2009) muestran como una mayor presencia pública en el sector contribuye significativamente a mejorar los niveles de eficiencia en costes y a empeorar los niveles de eficiencia en beneficios. A su vez, Kosak y Zajc (2006) no encuentran que ejerza influencia de ningún tipo sobre la eficiencia en costes.
<b>Reclamos a los gobiernos</b>  Fuente: FMI	Esta variable recoge el crédito directo concedido para fines específicos como el financiamiento del déficit presupuestario del Gobierno, préstamos a empresas estatales o adquisiciones de letras y bonos del Tesoro (neto de los depósitos realizados por el sector público). En los países analizados, la todavía fuerte presencia del sector público en la economía provoca que este tipo de operaciones sean muy habituales, lo que a nuestro entender podría haber condicionado el funcionamiento niveles de eficiencia del sector.



<b>Índice de fortaleza de los derechos legales</b>  Fuente: World Bank (Proyecto Doing Business)	Esta variable recoge el grado en que las leyes de garantía y quiebra protegen los derechos de los prestatarios y prestamistas. La influencia del entorno legal en el funcionamiento del sector ha sido observada en varios estudios previos. Así, por ejemplo, Fernández y González (2005) muestran que los bancos en un sistema legal pobre y con una aplicación inadecuada de las normas incurren en mayores riesgos. Del mismo modo, Demirguc-Kunt y otros (2004) informan sobre el impacto negativo de la protección de los derechos de propiedad sobre los márgenes bancarios.
CARACTERÍSTICAS DEL BANCO	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN
<b>Rentabilidad económica (ROA)</b> Fuente: BankScope	Esta variable nos muestra el rendimiento que el banco obtiene en relación a su volumen de activos, y por tanto, resulta un buen indicador de la facilidad del mismo para obtener beneficios con los recursos disponibles.
<b>Capitalización bancaria</b>  Fuente: BankScope	Esta variable mide en qué proporción el banco trabaja más con recursos propios que con recursos ajenos. Un mayor nivel de este ratio indica que el banco depende en menor medida de la captación de depósitos para obtener recursos. Anteriormente se ha analizado la influencia de esta variable sobre la eficiencia técnica, observándose una relación positiva (Grigorian y Manole, 2002; Andries, 2011). En cuanto a su influencia sobre la eficiencia en costes y beneficios, en cambio, Allen y Rai (1996) muestran un impacto negativo y significativo en ambos casos.
<b>Ratio de intermediación</b>  Fuente: BankScope	Esta variable muestra de qué manera los bancos transforman sus depósitos en préstamos, y constituye un buen indicador para conocer si el banco esta llevando a cabo una política más o menos agresiva en la concesión de préstamos. Algunos trabajos previos, como el de Kosak y Zajc (2006) analizaron la influencia de este ratio calculado para el conjunto del sector bancario (no para cada banco a nivel particular), si bien no encontraron ninguna influencia significativa.

## 5.2. ESTUDIO DE LAS INFLUENCIAS

En la Tabla 7 se muestran los resultados obtenidos en el proceso de comparación de los modelos exponencial y normal utilizando el criterio DIC utilizando, como variables explicativas de la eficiencia, todas las descritas en la sección anterior.

Las distribuciones que presentan un mejor ajuste a los datos son la exponencial para la eficiencia en costes, y la medio normal para la eficiencia en beneficios. Una vez conocidos qué modelos proporcionan el mejor ajuste, los resultados mostrados a continuación estarán centrados en estos modelos por motivos de brevedad.

**Tabla 7. Comparación mediante criterio DIC de los modelos estimados para la eficiencia en costes y para la eficiencia en beneficios** (en negrita los modelos con mejor ajuste)

EFICIENCIA EN COSTES				
Modelo	$\bar{D}$	$\hat{D}$	$p_D$	DIC
Exponencial	-3063,27	-3757,6	694,33	<b>-2368,94</b>
Medio Normal	-3123,11	-3955,23	832,12	-2291,00
EFICIENCIA EN BENEFICIOS				
Modelo	$\bar{D}$	$\hat{D}$	$p_D$	DIC
Exponencial	-2143,64	-2772,64	629,00	-1514,63
Medio Normal	-2246,30	-2974,77	728,47	<b>-1517,82</b>

$$^+ \bar{D} = -2E[\log(f(y|\theta)) | \text{Datos}]; \quad ^{++} \hat{D} = -2\log(f(y|\hat{\theta})) \quad \chi_{ov} \quad \hat{\theta} = E[\theta | \text{Datos}]$$

$$^{+++} \bar{D} - \hat{D}; \quad ^{++++} \text{DIC} = \hat{D} + p_D$$

En la Tabla 8 mostramos los valores tomados por los parámetros correspondientes a las covariables explicativas de la eficiencia, tanto en costes como en beneficios.

**Tabla 8. Efecto ejercido por las distintas covariables sobre la eficiencia en costes y la eficiencia en beneficios**

Variable	Efecto sobre eficiencia en costes			Efecto sobre eficiencia en beneficios		
	Cuantil 2.5	Mediana	Cuantil 97.5	Cuantil 2.5	Mediana	Cuantil 97.5
<b>Crédito Interno</b>	-0,0555	0,0386	0,1331	-0,2777	-0,1015	0,0742
<b>Saldo presupuestario</b>	-0,2103	-0,1221**	-0,0343	-0,0016	0,1601*	0,3152
<b>Activos Extranjeros</b>	-0,2814	-0,1671**	-0,0576	-0,3100	-0,1492*	0,0014
<b>Tasas Depósitos</b>	-0,0835	-0,0008	0,0865	-0,1888	-0,0753	0,0344
<b>Concentración</b>	-0,0895	0,0132	0,1146	-0,2379	-0,0639	0,1182
<b>Ahorro Bruto</b>	-0,0172	0,0766*	0,1712	-0,2230	-0,0792	0,0622
<b>Activos Públicos</b>	0,0512	0,1624**	0,2757	-0,7331	-0,5220**	-0,3382
<b>Reclamos Gobierno</b>	0,0579	0,1330**	0,2116	-0,0534	0,0617	0,1750
<b>Fortaleza Derechos Legales</b>	-0,1490	-0,0720*	0,0060	-0,1495	-0,0338	0,0814
<b>ROA</b>	0,0843	0,1404**	0,2013	1,1070	1,4170**	1,7680
<b>Capitalización</b>	-0,0511	0,0211	0,0906	-0,6164	-0,4950**	-0,3837
<b>Intermediación</b>	-0,3987	-0,2976**	-0,2012	-0,2388	-0,0452	0,1465

\*\* Relación estadísticamente significativa al 95% de credibilidad con los niveles de eficiencia.

\* Relación estadísticamente significativa al 90% de credibilidad con los niveles de eficiencia.

Si nos centramos en las variables específicas del país, lo primero que llama la atención es la elevada influencia que el tipo de propiedad sigue ejerciendo sobre los niveles de eficiencia, tanto en costes como en beneficios. Así, el porcentaje de activos en manos públicas ejerce una influencia directa sobre la eficiencia en costes, pero inversa sobre la eficiencia en beneficios, siendo ambas relaciones estadísticamente significativas al 95%. Esta influencia de distinto signo sobre costes y beneficios sería coincidente con los resultados obtenidos en Pasiouras y otros (2009). En cuanto al efecto positivo sobre los costes, la principal explicación consiste en que la existencia de garantías implícitas por parte del Estado puede haber favorecido el acceso de los bancos públicos a unos recursos financieros menos costosos. En esta misma dirección, Karas y otros (2010) señalan que, con anterioridad a la implantación de un programa de garantía de depósitos, los bancos estaban sujetos a una fuerte y sofisticada disciplina de mercado pero que, tras la introducción de este depósito de garantía, se puede haber producido una reducción de la presión por parte de la disciplina de mercado, sin que ésta haya sido reemplazada por una presión regulatoria suficientemente fuerte. En definitiva, creemos que la introducción de un depósito de garantía puede haber introducido un riesgo moral, dando lugar a unas prácticas de gestión menos eficientes en los bancos privados. En cuanto a la influencia negativa sobre la eficiencia en beneficios, estaría en línea con la creencia de que la propiedad gubernamental puede tener consecuencias negativas tanto para los sectores financieros como para los sectores bancarios (Barth y otros, 2001). Hay que tener en cuenta que, en numerosas ocasiones, los bancos de propiedad pública en los nuevos Estados miembros han sido utilizados como instrumentos de los gobiernos para controlar la economía, lo que provoca que la obtención de unos mayores beneficios esté a menudo supeditada al

cumplimiento de otros objetivos más prioritarios (inyección de dinero en determinados sectores, financiación a bajo coste para empresas estatales...), lo que evidentemente repercute en unos menores beneficios y, por tanto, en unos menores niveles de eficiencia.

En relación al volumen de activos bancarios en manos extranjeras, los resultados muestran una relación inversa tanto con la eficiencia en costes (de un modo estadísticamente significativo) como con la eficiencia en beneficios (de un modo débilmente significativo). El resultado para la eficiencia en costes es coincidente con el obtenido por Kosak y Zajc (2006), quienes afirman que en mercados bancarios con un bajo nivel de competencia los bancos acostumbran a no poner mucha atención en la vertiente de los costes. Además, con anterioridad a la masiva entrada de la propiedad extranjera, los bancos nacionales (públicos y privados) estaban acostumbrados a competir en mercados cerrados y, por lo general, poco competitivos, por lo que la entrada de la propiedad extranjera provocó un incremento de los costes de los bancos nacionales a corto plazo, debido a la necesidad de incorporar los avanzados sistemas de información y técnicas de gestión introducidas por los bancos extranjeros y provocando la correspondiente disminución en los niveles de eficiencia. Además, con la entrada de la propiedad extranjera, se produjo un crecimiento del número de bancos en el sector, propiciando una mayor distribución de los beneficios del mismo.

También ha mostrado una fuerte relación con los niveles de eficiencia el saldo presupuestario de los gobiernos. Concretamente, se observa una relación inversa con la eficiencia en costes (significativa al 95%) y directa con la eficiencia en beneficios (significativa al 90%). El efecto positivo sobre la eficiencia en costes podría explicarse por las mayores necesidades de financiación por parte del Estado cuando el déficit público resulta elevado. Estas mayores necesidades de financiación son muchas veces cubiertas a través de los sectores bancarios mediante la compra de deuda pública. Prueba de ello, es la relación existente entre el saldo presupuestario y los reclamos a los gobiernos (la correlación es -0,309 y significativa). Desde nuestro punto de vista, este tipo de operaciones presentan unas mayores garantías (menor riesgo) para el banco, en comparación con los créditos al sector privado (empresas e individuos), los cuales, con carácter general, tienden a presentar unos niveles de morosidad superiores, generando unos mayores costes para la entidad. Además, el saldo presupuestario, también nos informa sobre el tipo de políticas que está llevando a cabo el gobierno (expansivas o contractivas), y en definitiva, sobre la cantidad de recursos financieros que se está inyectando en la economía. De este modo, un mayor (menor) déficit público, supondrá también la existencia de unos mayores (menores) recursos financieros en la economía, por lo que los bancos deberán realizar menores (mayores) esfuerzos para captar financiación, lo que evidentemente incidirá de manera positiva (negativa) en sus niveles de eficiencia en costes.

Para comprender la relación positiva encontrada con la eficiencia en beneficios, debemos recuperar los resultados del análisis factorial, donde hemos observado la existencia de una relación directa y fuerte entre el saldo presupuestario y el crecimiento del PIB (sus correlaciones con el factor eran -0,794 y -0,754 respectivamente, mientras que la correlación entre las mismas es de 0,474 y significativa). La relación entre ambas variables tiene su justificación en que, en periodos de

mayor crecimiento económico, se produce un importante incremento en los niveles de ingresos del sector público (a través de los impuestos), los cuales repercuten en unos menores niveles de déficit (o mayores niveles de superávit). Por consiguiente, debemos entender que la existencia de unos mayores (menores) niveles de saldo presupuestario, reflejan la existencia de un mayor (menor) crecimiento económico. En este sentido, resulta lógico pensar que un contexto económico favorable contribuya a mejorar la eficiencia en beneficios de los bancos, gracias a las mayores oportunidades de negocio que en este tipo de entorno suelen existir.

Directamente relacionada con la variable anterior se encuentran los reclamos a los gobiernos, que muestran una influencia directa y significativa (al 95%) sobre la eficiencia en costes; sin embargo, el efecto es mucho más reducido sobre la eficiencia en beneficios. La influencia positiva sobre la eficiencia en costes estaría en línea con los resultados obtenidos para el saldo presupuestario, donde observábamos como una mayor necesidad de financiación por parte del Estado contribuía a mejorar la eficiencia en costes, al poder destinar los bancos una mayor cantidad de recursos a unas operaciones con mayores garantías. Por otro lado, la existencia de importantes líneas de crédito con el sector público, le garantiza un determinado volumen de negocio al sector bancario, por lo que los esfuerzos que deban realizar los bancos para colocar sus recursos (vender sus productos) serán menores, ya que su actividad consistirá principalmente en transformar depósitos en compra de bonos gubernamentales. No obstante, la ausencia de una relación significativa sobre la eficiencia en beneficios, nos indica que las mejoras obtenidas en los costes no se trasladan a los beneficios, indicando que los bancos han dejado de participar en otras actividades que, si bien podían implicar unos mayores riesgos y más costes, también aportaban unos mayores ingresos.

Otras variables como el nivel ahorro bruto de la economía y la fortaleza de los derechos legales han mostrado, por su parte, una influencia débilmente significativa sobre la eficiencia en costes, en ambos casos, no obstante, no se aprecia una influencia evidente sobre la eficiencia en beneficios, siendo otras variables las que asumen este mayor protagonismo. En el caso del ahorro bruto, se observa como un mayor nivel de ahorro contribuye a mejorar la eficiencia en costes, un resultado esperado si tenemos en cuenta que un mayor nivel de ahorro por parte de la economía implica una mayor cantidad de recursos disponibles, y por ende, un menor esfuerzo por parte de los bancos a la hora de obtener financiación. Su nula influencia sobre la eficiencia en beneficios, a su vez, nos indica que la mayor disponibilidad de recursos conduce a una peor gestión de los mismos al ser menos selectivos con las inversiones, evitando que la mejor eficiencia en costes se plasme también en la eficiencia en beneficios.

En cuanto a la fortaleza de los derechos legales, la relación resulta en esta ocasión inversa, lo que parece justificarse porque en un entorno legal fuerte, sabedores los bancos de las mayores garantías existentes, mantienen un comportamiento menos cauteloso a la hora de conceder préstamos, incurriendo en unos mayores riesgos que los que asumirían sin estas garantías adicionales. Un comportamiento que a tenor de los resultados, estaría repercutiendo negativamente en los niveles de eficiencia en costes.

Finalmente, otras variables no parecen ejercer ninguna influencia significativa, ni sobre la eficiencia en costes ni sobre la eficiencia en beneficios. Estas serían el

nivel de crédito interno provisto por el sector bancario, las tasas de los depósitos, y el nivel de concentración del sector. Desde nuestro punto de vista, resulta especialmente interesante la ausencia de significación estadística por parte de las tasas de los depósitos, un resultado coincidente con el obtenido en Girardone y otros (2004) quienes, al analizar la eficiencia en costes de los bancos italianos observan que, tanto los bancos más eficientes como los menos eficientes muestran unos gastos en intereses similares, lo que significaría que los bancos eficientes no tienen importantes ventajas en los costes de financiación y que, por tanto, estarían consiguiendo su mejor funcionamiento por otros medios, como por ejemplo, con un mejor control de los costes operativos, y especialmente, de los gastos de personal.

Si se consideran los efectos ejercidos por las características específicas de los bancos, se observa la existencia de unas fuertes relaciones, ya fuera sobre la eficiencia en costes, en beneficios, o en ambas. Así, el ratio de intermediación ejerce una influencia inversa y estadísticamente significativa sobre la eficiencia en costes. Este resultado no resulta excesivamente sorprendente si se tiene en cuenta que un mayor valor del ratio viene provocado, en la mayoría de ocasiones, por la existencia de una política de concesión de préstamos más agresiva, en la que el banco asume unos mayores riesgos. El resultado obtenido se encuentra en línea con el mostrado en Kosak y Zajc (2006), quienes también observan una relación negativa entre el nivel de intermediación (en esta ocasión a nivel nacional) y la eficiencia bancaria en costes, afirmando que estos países debieron adoptar mayores estándares en la medición del riesgo crediticio y el control prudencial, lo que habría resultado en unos costes adicionales. Sobre la eficiencia en beneficios, no obstante, no se aprecia la existencia de una relación significativa, lo cual parece indicar que, por la parte de los ingresos se ha corregido parte de la ineficiencia generada en los costes. Este último resultado estaría también en línea con los resultados obtenidos en Fethi y otros (2009), quienes, ya afirmaban que una política de concesión de préstamos más agresiva no generaba necesariamente mayores beneficios.

Por su parte, el nivel de capitalización del banco no parece tener ninguna relación significativa con la eficiencia en costes, pero sí con la eficiencia en beneficios, con la que se encuentra negativa y fuertemente relacionada. Esta relación negativa es un resultado esperado, pues como afirman Berger y Bonaccorsi di Patti (2006), de acuerdo con la hipótesis de la eficiencia-riesgo, las compañías más eficientes tienden a elegir un ratio de capital relativamente bajo, al considerar que unas mayores rentabilidades esperadas procedentes de una mayor eficiencia en beneficios, permiten mitigar, en cierto grado, la necesidad de disponer de un elevado capital para proteger a la empresa de los problemas financieros.

Adicionalmente, los resultados han mostrado como la rentabilidad económica está positiva y significativamente correlacionada, tanto con la eficiencia en costes como con la eficiencia en beneficios. La relación directa con la eficiencia en beneficios es algo esperado, pues ambos valores miden unos conceptos bastante similares. En esta ocasión además, los resultados obtenidos nos permiten afirmar que los bancos más rentables en la Europa Central y del Este, son también los bancos más eficientes en costes, un resultado con el que también coinciden Kosak y Zajc (2006).

Finalmente, conviene hacer notar que, a lo largo del análisis se podido constatar la existencia de ciertas variables que ejercen una influencia significativa sobre la eficiencia en costes, pero en cambio, no influyen, o lo hacen en menor medida, sobre la eficiencia en beneficios. Este resultado respaldaría nuestra hipótesis de partida sobre la necesidad de analizar tanto la eficiencia en costes como en beneficios en los estudios de eficiencia bancaria, al demostrar que, en determinadas ocasiones, si bien un banco puede incurrir en unos mayores costes, estos también pueden permitir la obtención de unos mayores ingresos, siendo la influencia sobre la eficiencia en beneficios mucho más limitada.

## **6. CONCLUSIONES**

En este trabajo se ha analizado la relación existente entre los niveles de eficiencia bancaria en los nuevos miembros de la UE y un conjunto de variables relacionadas con las características del país donde operan los bancos (macroeconómicas, de desarrollo financiero, estructura del sector...) así como características propias de los bancos (capitalización, rentabilidad...), con el objetivo de identificar que factores condicionan de manera significativa el desempeño bancario en estos países.

Los resultados han mostrado, en primer lugar, como el tipo de propiedad dominante en el sector sigue siendo un factor altamente influyente en los niveles de eficiencia, tanto en costes como en beneficios, al observarse una relación significativa tanto con la presencia extranjera como sobre todo, con la presencia pública. En el caso de la presencia pública su presencia influye positivamente en la eficiencia en costes, no obstante, su efecto es fuertemente negativo sobre la eficiencia en beneficios. En cuanto a la presencia extranjera en el sector, esta ha mostrado siempre una relación inversa con los niveles de eficiencia.

Pese a la influencia del tipo de propiedad, se aprecia, además la existencia de otras variables cuya influencia puede ser incluso superior. En cuanto a la eficiencia en costes, la mayor influencia se ha obtenido para el nivel de intermediación del banco, mostrando como una política de préstamos más agresiva influye negativamente en los niveles de eficiencia. También han mostrado una elevada influencia las variables relacionadas con el sector público, observándose como unas mayores necesidades de financiación por parte del Estado, al ser estas en parte cubiertas por el sector bancario, contribuyen a mejorar la eficiencia en costes del mismo. Finalmente, los resultados también han mostrado como los bancos más eficientes en costes también tienden a ser los de mayor rentabilidad.

En cuanto a la eficiencia en beneficios, además de la influencia ejercida por el tipo de propiedad, también se han observado unas relaciones altamente significativas con los niveles de capitalización bancaria (relación inversa) y con los niveles de rentabilidad (relación directa), siendo este último un resultado esperado al medir ambos valores conceptos similares.

Debemos remarcar también la menor influencia ejercida por las covariables seleccionadas sobre la eficiencia en beneficios, un resultado que demuestra como pese a incurrir en unos mayores costes, en ocasiones, estos pueden significar también unos mayores ingresos que los compensen, por lo que se demuestra la necesidad

de analizar tanto la eficiencia en costes como la eficiencia en beneficios en cualquier estudio sobre eficiencia bancaria.

## REFERENCIAS

- ALLEN, L.; RAI, A. (1996): Operational efficiency in banking: An international comparison. *Journal of Banking and Finance*, 20(4), 655-672.
- ANDRIES, M.A. (2011): The determinants of bank efficiency and productivity growth in the Central and Eastern European banking systems. *Eastern European Economics*, 49(6), 39-60.
- ASSAF, G.; BARROS, C.P.; MATOUSEK, R. (2011): Productivity and efficiency analysis of Shinkin banks: Evidence from bootstrap and Bayesian approaches. *Journal of Banking and Finance*, 35(2), 331-342.
- BARTH, J.R.; CAPRIO, G.; LEVINE, R. (2001): Banking systems around the Globe: Do regulation and ownership affect performance and stability?. En: Mishkin F. (ed.): *Financial Supervision and Regulation: What works and what doesn't*. Chicago, IL: Chicago University Press, 31-88.
- BECK, T.; DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; LEVINE, R. (2010): A New database on financial development and structure (1960-2010). Revised November 2010 (World Bank).
- BERGER, A.N.; BONACCORSI DI PATTI, E. (2006): Capital structure and firm performance: A new approach to testing agency theory and an application to the banking industry. *Journal of Banking and Finance*, 30(4), 1065-1102.
- BERGER, A.N.; HANCOCK, D.; HUMPHREY, D.B. (1993): Bank efficiency derived from the profit function. *Journal of Banking and Finance*, 17(2-3), 317-347.
- BERGER, A.N.; HUMPHREY, D.B. (1992): Measurement and efficiency issues in commercial banking in *Output measurement in the service sectors* (Ed.) Z. Griliches, *The University of Chicago Press*, Chicago, 245-479.
- BERGER, A.N.; MESTER, L.J. (1997): Inside the black box: what explains differences in the efficiencies of financial institutions. *Journal of Banking and Finance*, 21(7), 895-947.
- BONIN, J.P.; HASAN, I.; WACHTEL, P. (2005a): Bank performance, efficiency and ownership in transition countries. *Journal of Banking and Finance*, 29(1), 31-53.
- BONIN, J.P.; HASAN, I.; WACHTEL, P. (2005b): Privatization matters: Bank efficiency in transition countries. *Journal of Banking and Finance*, 29(8-9), 2155-2178.
- CLAYES, S.; HAIZ, C. (2006): Acquisition versus Greenfield, *ECB Working Paper Series* No.653.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; HUIZINGA, H. (2000): Determinants of commercial bank interest margins and profitability: some international evidence. *World Bank Economic Review*, 13, 379-408.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; LAEVEN, L.; LEVINE, R. (2004): Regulations, market structure, institutions, and the cost of financial intermediation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 36(3), 593-622.
- FANG, Y.; HASAN, I.; MARTON, K. (2011): Bank efficiency in transition economies: Recent evidence from South-Eastern Europe. *Bank of Finland Research Discussion Papers* 5/2011.

FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ, F. (2005): How accounting and auditing systems can counteract risk-shifting of safety nets in banking: Some international evidence. *Journal of Financial Stability*, 1(4), 466-500

FETHI, M.D.; KENJEGALIEVA, K.; SHABAN, M. (2009): Determinants of bank efficiency in the transition economies in Europe: A comparison of frontier techniques with panel data. School of Business and Economics and University of Leicester – School of Management. Working Paper Series.

FRIES, S.; TACI, A. (2005): Cost efficiency of banks in transition: Evidence from 289 banks in 15 post-communist countries. *Journal of Banking and Finance*, 29(1), 2155-2178.

GALLIZO, J.L.; MORENO, J.; SALVADOR, M. (2013): European banking integration: Is foreign ownership affecting banking efficiency?. *Journal of Business, Economics and Management* (forthcoming).

GRIGORIAN, D.A.; MANOLE, V. (2002): Determinants of commercial bank performance in transition. The World Bank. Europe and Central Asia Region. Private and Financial Sector Development Unit. *Policy Research Working Paper* 2850.

GIRARDONE, C; MOLYNEUX, P.; GARDENER, E. (2004): Analysing the determinants of bank efficiency: the case of Italian banks. *Applied Economics*, 36(3), 215-227.

HASAN, I.; KOETTER, M.; WEDOW, M. (2009): Regional growth and finance in Europe: Is there a quality effect of bank efficiency?. *Journal of Banking and Finance* 33(8): 1446-1453.

HASAN, I.; MARTON, K. (2003): Development and efficiency of the banking sector in a transitional economy: Hungarian experience. *Journal of Banking and Finance* 27(12), 2249-2271.

HUMPHREY, D.B.; PULLEY, L.B. (1997): Bank's responses to deregulation: profits, technology, and efficiency. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 73-93.

KARAS, A.; SCHOORS, K.; WEILL, L. (2010): Are private banks more efficient than public banks?. *Economics of Transition*, 18 (1), 209-244.

KASMAN, A.; YILDIRIM, C. (2006): Cost and profit efficiencies in transition banking: the case of new EU members. *Applied Economics*, 38(9), 1079-1090.

KOOP, G.; OSIEWALSKI, J.; STEEL, M.F.J. (1997): Bayesian efficiency analysis through individual effects: hospital cost frontier. *Journal of Econometrics*, 76(1-2), 77-105.

KOOP, G.; STEEL, M.F.J. (2001): Bayesian analysis of stochastic frontier models. En Baltagi, B. (ed.): *A companion to theoretical econometrics*, Chapter 24. Blackwell Publishers.

KOSAK, M.; COK, M. (2008): Ownership structure and profitability of the banking sector. Proceedings of Rijeka Faculty of Economics, *Journal of Economics and Business*, 26(1), 93-122

KOSAK, M.; ZAJC, P. (2006): Determinants of bank efficiency differences in the new EU member countries. *Financial Stability Report, Expert Papers*, May 2006. Ljubljana: Bank of Slovenia, 27-54.

KRAFT, E.; HOFER, R.; PAYNE, J. (2006): Privatization, foreign bank entry and bank efficiency in Croatia: a Fourier-flexible function stochastic cost frontier analysis. *Applied Economics*, 38(17), 2075-2088.

KUMBHAKAR, S.; TSIONAS, E. (2005): Measuring technical and allocative inefficiency in the translog cost system: a Bayesian approach. *Journal of Econometrics*, 126(2), 355-384.



- MAMATZAKIS, E.; KOUTSOMANOLI-FILIPPAKI, A.; STAIKURAS, C. (2010): On the determinants of banking efficiency in four new European Union Member States: the impact of structural reforms. *MPRA Paper num.* 24634.
- MORENO, J; GALLIZO, J.L.; SALVADOR, F. (2012): Bank ownership and efficiency in the new EU members. *Modern Economy*, 3(1), 68-72.
- NIKIEL, E.M.; OPIELA, T.P. (2002): Customer type and bank efficiency in Poland: Implications for emerging market banking. *Contemporary Economic Policy*, 20(3), 55-71.
- PASIOURAS, F.; TANNA, S.; ZOPOUNIDIS, C. (2009): Banking regulations, cost and profit efficiency: Cross-country evidence. *International Review of Financial Analysis*, 18(5), 294-302.
- ROBERT, C.P.; CASELLA, G. (2004): *Monte Carlo Statistical Methods. Second Edition.* Springer Verlag.
- ROSSI, S.; SCHWAIGER, M.; WINKLER, G. (2004): Banking efficiency in Central and Eastern Europe. *Financial Stability Report*, 8, 77-91.
- SPIEGELHALTER, D.J.; BEST, N.G.; CARLIN, B.P.; VAN DE LINDE, A. (2002): Bayesian measures of model complexity and fit (with discussion). *Journal of the Statistical Royal Society B*, 64(4), 583-640.
- VAN DEN BROECK, J.; KOOP, G.; OSIEWALSKI, J.; STEEL, M. (1994): Stochastic frontier models: A Bayesian perspective. *Journal of Econometrics*, 61(2), 273-304.
- WEILL, L. (2003): Banking efficiency in transition economies. *The economics of Transition*, 11(3), 569-592.

# PROBABILIDADES DE DEPENDENCIA EN BASE A LA ENCUESTA DE DISCAPACIDADES 2008 DEL INE.<sup>1</sup>

**M. CRISTINA FERNÁNDEZ RAMOS**

Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas/Ciencias Sociales Jurídicas y Económicas/Universidad Europea Miguel de Cervantes  
C/ Padre Julio Chevalier, nº 2, 47012. Valladolid

**M. YOLANDA FERNÁNDEZ RAMOS**

Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas/Ciencias Experimentales/Universidad Europea Miguel de Cervantes  
C/ Padre Julio Chevalier, nº 2. 47012. Valladolid

**J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN**

Facultad de Ciencias Económicas/Economía Financiera I/Universidad del País Vasco  
Avenida Lehendakari Aguirre, 83. 48015. Bilbao

e-mail: cfernandez@uemc.es  
Telefono: 658-011-051

## Resumen

Hay una preocupación continua acerca de la sostenibilidad del sistema de seguridad social. Cada vez las personas viven más tiempo, pero ello no implica vivir en mejores condiciones. Por lo general, a medida que se envejece, es necesario algún tipo de ayuda para realizar actividades fundamentales de la vida diaria. Por lo tanto, sería recomendable que existan alternativas privadas que ayuden a cubrir la dependencia.

Para que se puedan ofertar productos que cubran esta contingencia, se deberían conocer las probabilidades de que los individuos de una población caigan en una situación de dependencia, en sus diferentes grados. Sin embargo, esta cuestión aún no se ha estudiado con profundidad.

El objetivo del presente trabajo es precisamente abrir una vía de investigación sobre cómo calcular estas probabilidades, ajustándonos a la definición que la ley establece para que una persona sea considerada como dependiente.

La fuente sobre la que nos hemos basado para realizar los cálculos es la Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia 2008, que nos proporciona el Instituto Nacional de Estadística (INE).

El principal resultado obtenido son las tablas de probabilidad de incurrir en situación de dependencia para cada edad, las cuales permiten prever y ofertar productos acordes a las necesidades puntuales de la población.

El proceso anterior se ilustra con una serie de coberturas prácticas.

*Palabras clave:* Dependencia, Probabilidades, Productos Financieros.

*Área Temática:* Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

---

<sup>1</sup> Trabajo realizado en el marco de UFI 11/51 Dirección Empresarial y Gobernanza Territorial y Social de la UPV/EHU

## **Abstract**

There is a continuous worry about the sustainability of the social security system. Every time the people live longer, but it does not imply to live in better conditions. Usually it is necessary some kind of helping to perform basic activities of life when the people became elderly. Therefore it is necessary some kind of coverage of dependence.

As solution it is possible to offer financial and insurance products to cover this contingency in the different levels of dependence. Nevertheless, one issue that has not yet been studied in depth is the calculus of the probability of becoming dependent at different levels and as extension, the probability of transition from one level of dependence to other level according to the severity of it.

The objective of this paper is to analyze the calculus of these probabilities, according to the definition given by law to the level of dependence. These different levels are set up checking the severity definition all of them provided by Law. For developing the procedure of calculus that fulfills the aim of this paper it is used the Survey on Disabilities, Personal Autonomy and Dependency Situations 2008.

As main result is a probability table for each age and severity level to becoming in a dependent. Once calculated it is possible to develop products which allow provide the specific needs of the population. The above process is illustrated by a series of practical coverage.

*Key Words:* Dependency, Probabilities, Financial Products.

*Thematic Area:* Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

# 1. INTRODUCCIÓN

Con anterioridad a la promulgación en España de la Ley de Dependencia no existía ninguna garantía estatal para el establecimiento de este tipo de cobertura. Sin embargo, en otros países de nuestro entorno, como Alemania o Francia, desde 1995 y 1997 respectivamente ofrecen esta protección, con carácter universal (Libro Blanco, 2005). La financiación se realiza a través del Estado, Comunidades o Federaciones y los propios trabajadores; con una coordinación muy compleja para el caso alemán y con baja coordinación sanitaria en el caso francés.

La Ley de Dependencia española establece tres grados o niveles:

- i) Nivel Básico: Cobertura esencial de la Administración General del Estado.
- ii) Nivel Complementario: Mejoras por parte de las Comunidades Autónomas. Para ello, se articulan convenios entre éstas y el Estado.
- iii) Nivel de Mejora: Cobertura en el que tiene cabida el sector privado.

Al igual que en los países mencionados, su financiación se realiza a través del Estado, de las Autonomías y de los propios afectados. Existen estudios que vislumbran posibilidades de cobertura privada (Fernández y De La Peña, 2013) en los tres niveles de dependencia. En este ámbito, el campo casi exclusivo de la oferta de productos pertenecería a los planes de pensiones y a las aseguradoras.

Cualquier diseño de una protección de dependencia privada (Herranz, 2007) pasaría por establecer de manera precisa, las diferentes coberturas, bien en forma de servicios o bien monetarias. Pudiendo ser éstas últimas, en forma de capital o de renta, o combinando servicios y prestaciones económicas. Las posibilidades de formulación son múltiples y, como ocurre con otros seguros, las compañías podrían diseñar productos específicos para su comercialización, dependiendo del nicho del mercado al que deseen dirigirse.

También se deberían definir las probabilidades de causar la dependencia. Sin embargo el principal problema (Albarrán y Alonso, 2009) con el que un investigador puede encontrarse a la hora de realizar valoraciones sobre esta cuestión en España, es la ausencia de datos precisos sobre la dependencia como tal. Hasta la aprobación de la legislación al respecto no estaba definido en nuestro país lo que se debía medir por tal concepto. La única fuente había sido la Encuesta de Discapacidades, Deficiencias y Estados de Salud (EDDES) de 1999. A partir de ella se podía estimar la cifra de dependientes atendiendo a la definición que se tuviera en cuenta. No obstante se deben tener presentes los requisitos legales incluidos en la Ley de Dependencia. La actual Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD) 2008 intenta ofrecer estos datos.

El objetivo del presente trabajo es establecer el procedimiento para determinar las tasas de prevalencia para dependencia. Para ello, en el siguiente epígrafe justificamos la importancia de su cálculo, debido principalmente a que existe una tendencia muy acusada al envejecimiento de la población española y que la financiación de las prestaciones a la dependencia para los casos más severos a través de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas no es suficiente. Cuestión que queda manifiesta por el Real Decreto – Ley 20/ 2012 de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad por el que se establece el recorte de las prestaciones dedicadas a la dependencia con la reducción de los niveles de severidad en cada grado.

El sector privado puede ser una clave para los ciudadanos que no deseen depender en su totalidad del Sistema Público de Pensiones. Existen múltiples productos financieros que pueden ser alternativas aunque, no todas son conocidas. La legislación actual deja casi en exclusiva para cobertura privada los grados de dependencia severa y gran dependiente. En ellos las patologías que se sufren son de carácter crónico, y por tanto, la dependencia se convierte en un estado irreversible en el que la persona no puede volver a ser autónoma ni puede pasar a un grado de menor dependencia (Alegre y otros, 2007).

Sin embargo, una de las cuestiones más importantes respecto a este tipo de cobertura en las operaciones actuariales es el cálculo de las tasas de prevalencia de este suceso, y a partir de ellas las probabilidades de incurrir en dependencia, lo cual puede ser otra causa del escaso desarrollo de estos productos.

A través de la Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD) 2008 se obtienen las tasas de prevalencia para cada nivel de severidad. En los siguientes epígrafes se desarrolla la metodología seguida así como todos los supuestos adoptados, coherentes con la Ley de promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de Dependencia (LAPAD) aprobada en diciembre de 2006. Terminamos con una serie de conclusiones y con la bibliografía empleada.

## 2. FACTORES DETERMINANTES EN LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

El gasto social donde se materializa el estado de bienestar representa una parte muy importante del PIB (Producto Interior Bruto). Dentro de dicho gasto se encuentran los sistemas públicos de pensiones que comprenden la mayor parte de ese gasto, alcanzando entre el 10% y el 15% del PIB en la mayor parte de los países de la OCDE y entre el 5% y 10% en muchos países en desarrollo (Orenstein, 2011) -Cuadro 1-.

**Cuadro 1:** Porcentaje del gasto social sobre el PIB

Year	1980	1990	2000	2010	2012	Year	1980	1990	2000	2010	2012
France	20,8	25,1	28,6	32,2	32,1	Ireland	16,5	17,3	13,4	23,7	23,1
Denmark	24,8	25,1	26,4	30,1	30,5	Norway	16,9	22,3	21,3	23,0	22,1
Belgium	23,5	24,9	25,3	29,5	30,0	NewZealand	17,0	21,5	19,0	21,2	22,0
Finland	18,1	24,1	24,2	29,4	29,0	OECD-Total	15,5	17,6	18,9	22,0	21,7
Austria	22,4	23,8	26,6	28,8	28,3	Hungary	..	..	20,7	22,6	21,1
Sweden	27,1	30,2	28,4	28,3	28,2	CzechRepublic	..	15,3	19,1	20,8	20,6
Italy	18,0	19,9	23,1	27,8	28,1	Poland	..	14,9	20,5	21,8	20,4
Germany	22,1	21,7	26,6	27,1	26,3	Switzerland	13,8	13,5	17,8	20,0	20,3
Spain	15,5	19,9	20,2	26,5	26,3	UnitedStates	13,2	13,6	14,5	19,9	19,4
Portugal	9,9	12,5	18,9	25,6	25,0	Australia	10,3	13,2	17,3	17,9	18,7
Netherlands	24,8	25,6	19,8	23,5	24,3	Estonia	..	..	13,9	20,1	18,4
UnitedKingdom	16,5	16,7	18,6	23,7	23,9	Canada	13,7	18,1	16,5	18,6	18,2
Slovenia	..	-	21,8	23,5	23,7	SlovakRepublic	..	..	17,9	19,0	17,6
Luxembourg	20,6	19,1	20,9	23,0	23,3	Iceland	..	13,7	15,2	18,0	16,4
Greece	10,3	16,6	19,3	23,3	23,1	Israel	..	..	17,2	16,0	15,8
						Korea	..	2,8	4,8	9,2	9,3

Fuente: The OECD Social Expenditure Database (SOCX).

La proporción que supone el gasto público en pensiones sobre el PIB puede descomponerse en tres factores (Conde-Ruiz y Alonso, 2006):

- i) el factor demográfico a través de la tasa que relaciona la población mayor de 65 años respecto a la población en edad de trabajar,
- ii) el factor del mercado de trabajo, a través del valor inverso de la tasa de empleo,
- iii) el factor institucional debido al propio diseño del sistema de protección del país. Este a su vez puede contemplarse bajo dos subfactores (Domínguez, 2012):
  - Cobertura del sistema, que contempla el número de pensionistas respecto a la población mayor de 65 años.
  - Generosidad del sistema, medido a través de la pensión media respecto a la productividad media de un trabajador.

**Cuadro 2:** Factores que influyen en el gasto por pensiones



Fuente: Conde-Ruiz y Alonso, 2006

Una variación en estos factores, influye en la proporción de gasto en pensiones sobre el PIB. Si la política del gobierno es mantener un porcentaje constante del PIB, será necesario que o bien disminuya el grado de cobertura, o bien el grado de generosidad, o ambos. Sin embargo, es difícil que se produzca, ya que el factor institucional depende de la legislación y por lo tanto no es algo que se pueda modificar fácilmente. Tanto el factor demográfico como el factor del mercado de trabajo se toman como datos, el primero debido a que sus previsiones son muy fiables y el segundo por impredecible, sólo cabe el realizar supuestos sobre su evolución.

Lógicamente puede haber variaciones demográficas, económicas e institucionales que puntualmente provoquen un déficit en el sistema. Ante ello una política presupuestaria racional permite que el cociente gasto/PIB vuelva a su nivel original tras un periodo. Obviamente, esto exige, generar superávit primarios importantes tras el periodo de crecimiento del cociente deuda/PIB.

## 2.1. FACTORES DEMOGRÁFICOS

Según varios informes de la Organización de Naciones Unidas, el fenómeno del envejecimiento es una constante en toda Europa (ONU, 2002), y además tiene la característica de ser irreversible y carente de precedentes. Las previsiones que se realizan para el año 2050 estiman que el 21,8% de la población mundial superará los 60 años y el 4,4% los 80 años, (ONU, 2007). Este fenómeno respondería, en parte, a la reducción de las tasas de fecundidad y de mortalidad (Bloom y Canning, 2004), tanto en los países ricos como en los menos favorecidos (Martin, 2011). El aumento de mayores respecto del total de la población, puede provocar ciertos inconvenientes a la hora, por ejemplo, de financiar sus pensiones y los costes de larga duración (Wiener y otros, 2003; Zweifel y otros, 2004).

En España, el proceso de envejecimiento se hace palpable a la luz de los datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2010 b): en el 2010 el número de nacimientos se redujo casi un 2%, siendo el segundo año consecutivo de descenso después haber vivido un periodo de casi diez años de continuo incremento, aunque muy discreto. Esta disminución ha sido consecuencia de la reducción progresiva del número de mujeres en edad fértil. Además, el número total de fallecidos se redujo ligeramente respecto a 2009 lo que contribuyó a que la Tasa Bruta de Mortalidad también disminuyera (de 8,34‰ a 8,22‰).

Durante el siglo XX, en España se ha dado un aumento significativo de la probabilidad de supervivencia debido sobre todo a las mejoras en la sanidad, llegándose a hablar incluso no sólo de una transición demográfica sino también de una transición sanitaria, (Goerlich, 2006; Gómez y otros, 1995).

La esperanza de vida al nacer en España (INE, 2013) alcanza 82 años para el año 2010. Por sexos, alcanzó los 78,9 años para los varones y los 84,9 para las mujeres, con un incremento de 0,4 y 0,3 años, respectivamente, respecto al año anterior. Según sus previsiones, la brecha entre hombres y mujeres respecto a su expectativa de vida cada vez es menor -cuadro 2-. Además, “*La esperanza de vida a los 65*” años se sitúa en 18,4 años para los hombres y 22,3 para las mujeres.

Puede resultar muy útil conocer cuántos de estos años permanecerán libres de discapacidad y cuántos pasarán como dependiente. El INE estima que los hombres pasarán la mitad del resto de su vida libre de discapacidad y la otra mitad aproximadamente sufriendo algún tipo de dependencia. Por el contrario, las mujeres de esta edad pasarán únicamente un 30% del resto de su vida con buena salud, y el resto como dependiente, las mujeres viven más, sin embargo, con peor calidad de vida respecto de los hombres. El período de dependencia va aumentando a medida que la edad de referencia que se toma es más alta. Intentar aumentar cada vez más el período de vida como autónomo constituye uno de los grandes retos de la geriatría actual (Gómez y otros, 2007).

**Cuadro 2:** Proyecciones de la esperanza de vida al nacer

ANOS	TOTAL	VARONES	MUJERES	DIFERENCIA
2010	81,6	78,3	84,8	6,5
2015	82,4	79,2	85,5	6,3
2020	82,9	79,8	86,0	6,2
2025	83,4	80,4	86,5	6,1
2035	83,9	80,9	86,9	6,0

Fuente: Las personas mayores en España. Informe 2008, en Portal Mayores del IMSERSO

El cumplir años, no significa necesariamente perder la autonomía, hasta edades muy extremas. La dependencia, es el resultado de la combinación de cambios fisiológicos relacionados con la edad, las enfermedades crónicas y los procesos agudos todo ello, además, influido por el entorno psicosocial, ambiental y sanitario. Existe una relación directa entre enfermedad y dependencia (Gómez y otros, 2007). El envejecer lleva implícito cierta merma de las capacidades mentales y físicas de las personas. Cuidarse y mantener unos hábitos de vida saludables desde edades tempranas debe ser fundamental para poder retrasar en el tiempo los efectos del paso de los años. A través de la prevención precoz, se pretende que la población tienda precisamente a este comportamiento, de tal modo, que si

mejora el estado de salud de la población general el gasto sanitario se incrementará pero en menor proporción que actualmente (Montserrat, 2005).

## 2.2. FACTORES ECONÓMICOS

Las nuevas necesidades que van a ir surgiendo a medida que aumenta la población de mayores (Adelantado, 2009; Muñoz y Santos, 2012), hace que se hable cada vez con mayor frecuencia de un problema de coste para las arcas de la Seguridad Social. Además de las necesidades de atención primaria (Kotlikoff y Hagist, 2005; Abio, 2006; Puga y otros, 2011; Blanco y otros, 2012) se unen los cuidados geriátricos (Rodríguez, 1999; Casado y López, 2001; Ahn y otros, 2003), pero no sólo esto, sino que también ayudan a incrementar los costes y el gasto público en los cuidados de larga duración, que son inherentes a los dependientes, las nuevas tecnologías que encarecen los precios del sector sanitario por encima de otros sectores (Hidalgo, y otros, 2010). Como se puede observar en la cuadro 3 el déficit previsto para el horizonte temporal de implantación de la Ley de la Dependencia no hace más que incrementarse año tras año.

**Cuadro 3:** Déficit previsto LAAD en millones de €

AÑO	AGE+CCAA	Costes estimados	Saldo	Saldo acumulado
2007	800	4.622	-3.822	-3.822
2008	1.375	5.989	-4.632	-8.454
2009	1.959	8.298	-6.340	-14.794
2010	2.321	8.844	-6.523	-21.317
2011	3.091	11.111	-8.020	-29.336
2012	3.348	11.824	-8.477	-37.813
2013	3.752	15.870	-12.118	-49.931
2014	4.223	16.862	-12.638	-62.570
2015	4.426	17.856	-13.430	-76.000

Fuente: Alonso (2009)

Por ello, se deben articular medidas destinadas a paliar este desfase a través de aumento de la presión fiscal de impuestos indirectos, o directos: IVA o Patrimonio respectivamente (Sánchez y otros, 2010). Sin embargo, son pocas las alusiones que se realizan al fomento de la contratación de productos aseguradores privados, que pueden contribuir a complementar las prestaciones públicas y que de algún modo podrían paliar, aunque fuera en parte, recortes de prestaciones como ocurre en periodos como el actual en el que se vive una mayor inestabilidad económica.

## 3. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LAS TASAS DE PREVALENCIA Y PROBABILIDADES DE DEPENDENCIA

### 3.1. EL BAREMO

En la Encuesta sobre Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia, 2008 (E.D.A.D) hay dos tipos de datos diferenciados:

- los relacionados con personas que residen en determinados establecimientos colectivos y



- los datos obtenidos en los hogares.

En el presente trabajo partimos de la hipótesis de que inicialmente no se reside en un establecimiento en donde hay una probabilidad mayor de incurrir en situación de dependencia, (hospitales geriátricos y psiquiátricos, centros de personas mayores y centros de personas menores de 65 años con discapacidad). Por ello, nos centramos en los datos que provienen de un colectivo general como es la población de los hogares y nos centramos en la información dada sobre las Actividades Básicas de la Vida Diaria (A.B.V.D). La razón para ello estriba en que la ley de Dependencia establece la definición de dependiente como,

*"[...] el estado de carácter permanente en que se encuentran las personas que, por razones derivadas de la edad, la enfermedad o la discapacidad, y ligadas a la falta o a la pérdida de autonomía física, mental, intelectual o sensorial, **precisan de la atención de otra u otras personas o ayudas importantes para realizar actividades básicas de la vida diaria** o en el caso de las personas con discapacidad intelectual o enfermedad mental, de otros apoyos para su autonomía personal."*

La propia legislación española sobre dependencia establece las Actividades Básicas de la Vida Diaria. Estas son las más elementales de la persona, que le permiten desenvolverse con un mínimo de autonomía e independencia, tales como: cuidado personal, actividades domésticas básicas, movilidad esencial, reconocer personas y objetos, orientarse, entender y ejecutar órdenes o tareas sencillas.

El INE establece que las A.B.V.D. en la Encuestas sobre discapacidades, Autonomía Personal y Dependencia son las siguientes: Uso intencionado de los sentidos (mirar, escuchar,...); Realizar tareas sencillas; Cambiar las posturas corporales básicas; Mantener la posición del cuerpo; Desplazarse dentro del hogar; Desplazarse fuera del hogar; Lavarse; Cuidados de las partes del cuerpo; Higiene personal relacionada con la micción; Higiene personal relacionada con la defecación; Higiene personal relacionada con la menstruación; Vestirse y desvestirse; Comer y beber; Cuidado de la propia salud: cumplir las prescripciones médicas; Cuidado de la propia salud: evitar situaciones de peligro; Adquisición de bienes y servicios; Preparar comidas; Realizar los quehaceres de la casa.

El grado de dependencia del individuo (moderada, severa y gran dependencia) queda determinado a través de la valoración realizada por personal competente de los servicios públicos de salud, los cuales emplean un baremo donde se evaluarán la capacidad de realización de una serie de tareas.

La primera regulación del Baremo de la dependencia corresponde al Real Decreto 504/2007, de 20 de abril. Está basada en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), aunque en algunos casos no se utilizó fielmente la terminología lo cual supuso alguna confusión. Pasado un tiempo prudencial se evaluaron los resultados de su aplicación y se observó que no se ajustaba bien a los supuestos reales que debían evaluar. Por ello en el 2011 se reguló uno nuevo en el que se eliminaron y añadieron tareas. Las actividades no variaron si bien se aprovechó para adaptar la terminología a la CIF.

Sin embargo, una limitación que se encuentra en el análisis es la falta de coincidencia entre la información que suministra la EDAD 2008 y las actividades y tareas que evalúan los baremos establecidos como medida de la dependencia. En los

Cuadros 4.1 al 4.3 se indican las correspondencias entre las actividades susceptibles de valoración por la LAPAD y las variables medidas en EDAD 2008.

**Cuadro 4.1:** Comparativa de las actividades de cuidados personales susceptibles de baremación por la LAPAD y su relación con las variables estudiadas de la EDAD 2008

RD 504/2007, de 20 de abril	RD 174/2011 de 11 de febrero	Encuesta EDAD 2008
Aplicables a todas las situaciones de dependencia	Aplicable en todos los casos	Para los hogares
Comer y beber	Comer y beber	
Emplear nutrición y /o hidratación artificial	--	Comer y beber
Abrir botellas y latas	--	
Cortar y partir la carne en trozos	Cortar y partir la comida en trozos	
Usar cubiertos para llevar la comida a la boca	Usar cubiertos para llevar la comida a la boca	
Sujetar el recipiente de bebida	--	
Acercarse el recipiente de bebida a la boca	Acercarse el recipiente de bebida a la boca	
Sorber las bebidas	--	
	Reconocer y/o alcanzar los alimentos servidos	
Regulación micción/defecación	Higiene personal relacionada con la micción y defecación	
Acudir a un lugar adecuado	Acudir a un lugar adecuado	Higiene personal relacionada con la menstruación Higiene personal relacionada con la micción Higiene personal relacionada con la defecación
Manipular la ropa	Manipular la ropa	
Adoptar y abandonar la postura adecuada	Adoptar y abandonar la postura adecuada	
Limpiarse	Limpiarse	
Continencia micción	--	
Continencia defecación	--	
Lavarse	Lavarse	
Lavarse las manos	Lavarse las manos	Lavarse
Lavarse la cara		
Lavarse la parte inferior del cuerpo	Lavarse la parte inferior del cuerpo	
Lavarse la parte superior del cuerpo	Lavarse la parte superior del cuerpo	
	Abrir y cerrar grifos	
	Acceder a la bañera, ducha o similar	
Otros cuidados personales	Realizar otros cuidados personales	
Peinarse	Peinarse	Cuidados de las partes del cuerpo
Cortarse las uñas	Cortarse las uñas	
Lavarse el pelo	Lavarse el pelo	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de RD Decreto 504/2007, de 20 de abril y R.D. 174/2011, de 11 de febrero y la metodología de la Encuesta de Discapacidad de 2008

Resulta interesante observar cómo la primera de las actividades reguladas en las normas, que se divide a su vez en varias tareas que se deben ejecutar, coincide con la primera variable a estudiar de la encuesta. Sin embargo no está claro que esta variable recoja toda la información de las tareas que especifica la legislación. Así mismo, se puede observar que en la primera regulación de la baremación se recogían las tareas relacionadas con la micción y defecación que se recogen tam-

bién en la encuesta, sin embargo éstas desaparecen en la última versión del baremo aprobado por la ley.

**Cuadro 4.2:** Comparativa de actividades vestir, mantenimiento de salud y movimientos, susceptibles de baremación por la LAPAD y su relación con las variables de la EDAD 2008

RD 504/2007, de 20 de abril	RD 174/2011 de 11 de febrero	Encuesta EDAD 2008
Aplicables a todas las situaciones de dependencia	Aplicable en todos los casos	Para los hogares
<b>Vestirse</b>	<b>Vestirse</b>	
Calzarse	Calzarse	Vestirse y desvestirse
Abrocharse los botones	Abrocharse los botones o similar	
Vestirse prendas de la parte inferior del cuerpo	Vestirse prendas de la parte inferior del cuerpo	
Vestirse prendas de la parte superior del cuerpo	Vestirse prendas de la parte superior del cuerpo	
	Reconocer y alcanzar la ropa y el calzado	
<b>Mantenimiento de la salud</b>	<b>Mantenimiento de la salud</b>	
Aplicarse medidas terapéuticas recomendadas	Aplicarse medidas terapéuticas recomendadas	Cuidado de la propia salud: cumplir las prescripciones médicas Cuidado de la propia salud: evitar situaciones de peligro
Evitar riesgos dentro del domicilio	Evitar situaciones de riesgos dentro del domicilio	
Evitar riesgos fuera del domicilio	Evitar situaciones de riesgos fuera del domicilio	
Pedir ayuda ante una urgencia	Pedir ayuda ante una urgencia	
	Solicitar asistencia terapéutica	
<b>Transferencias corporales</b>	<b>Cambiar y mantener la posición del cuerpo</b>	
Sentarse	Cambiar de tumbado a sentado en la cama	Cambiar las posturas corporales básicas. Mantener la posición del cuerpo
	Permanecer sentado	
	Cambiar de estar de pie a sentado	
Ponerse de pie	Cambiar de sentado en silla a de pie	
	Permanecer de pie	
Transferir mientras sentado	Transferir el propio cuerpo mientras sentado	
Transferir mientras acostado	Transferir el propio cuerpo mientras acostado	
Tumbarse	Cambiar el centro de gravedad del cuerpo mientras se está acostando	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de RD Decreto 504/2007, de 20 de abril y R.D. 174/2011, de 11 de febrero y la metodología de la Encuesta de Discapacidad de 2008

En esta segunda tabla se observa como algunas de las tareas que se evaluaban en la primera regulación, se desagregan en varias como es el caso de “sentarse”, que pasa a ser evaluada por tres tareas en la nueva baremación.

**Cuadro 4.3:** Comparativa de las actividades de desplazamiento, susceptibles de baremación por la LAPAD y su relación con las variables estudiadas de la EDAD 2008

RD 504/2007, de 20 de abril	RD 174/2011 de 11 de febrero	Encuesta EDAD 2008
Aplicables a todas las situaciones de dependencia	Aplicable en todos los casos	Para los hogares

RD 504/2007, de 20 de abril	RD 174/2011 de 11 de febrero	Encuesta EDAD 2008
Aplicables a todas las situaciones de dependencia	Aplicable en todos los casos	Para los hogares
<b>Desplazarse dentro del hogar</b>	<b>Desplazarse dentro del hogar</b>	
Desplazamiento vinculado al autocuidado	Realizar desplazamientos para vestirse Realizar desplazamiento para comer Realizar desplazamientos para lavarse	Desplazarse dentro del hogar
Desplazamientos no vinculados al autocuidado	Realizar desplazamientos no vinculados al autocuidado	
Accede a todos los elementos comunes de las habitaciones	--	
--	Realizar desplazamiento entre estancias no comunes	
Accede a todas las estancias comunes de la vivienda en la que reside	Acceder a todas las estancias comunes del hogar	
<b>Desplazarse fuera del hogar</b>	<b>Desplazarse fuera del hogar</b>	
Acceso al exterior	Acceder al exterior	Desplazarse fuera del hogar
Desplazamiento alrededor del edificio	Realizar desplazamientos alrededor del edificio	
Desplazamiento cercano	Realizar desplazamientos cercanos en entornos conocidos	
	Realizar desplazamientos cercanos en entornos desconocidos	
Desplazamiento Lejano	Realizar desplazamientos lejanos en entornos conocidos	
	Realizar desplazamientos lejanos en entornos desconocidos	
Utilización de medios de transporte	--	
<b>Realizar tareas domésticas</b>	<b>Realizar tareas domésticas</b>	
Preparar comidas	Preparar comidas	Preparar comidas
Hacer la compra	Hacer la compra	Adquisición de bienes y servicios
Limpiar y cuidar la vivienda	Limpiar y cuidar la vivienda	Realizar los quehaceres de la casa
Lavar y cuidar la ropa	Lavar y cuidar la ropa	
No se considerarán los casos específicos de personas que sufran incapacidades intelectuales. En general se tomarán las variables de la Encuesta: Uso intencionado de los sentidos y Realizar tareas sencillas como actividades generales que se pueden enlazar en cualquiera de las categorías de actividades y tareas relacionadas en la tabla de baremación.		

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de RD Decreto 504/2007, de 20 de abril y R.D. 174/2011, de 11 de febrero y la metodología de la Encuesta de Discapacidad de 2008

Finalmente, es importante señalar, que existen otras variables estudiadas en la EDAD 2008, que podrían encajar en algunas tareas descritas en las actividades que se señala en la regulación. Por ejemplo: *“uso fino de las manos”*, podría encajar con: *“abrochar botones o similar”* o bien *“Cortar y partir la comida en trozos”*. Podríamos incluirla, pero corremos el riesgo de incluir información que no corresponda a la ejecución de las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), saliéndonos por lo tanto de la definición que la ley de Dependencia establece.

Se entiende, que EDAD 2008 no refleja con exactitud la visión que sobre la dependencia se desprende de la normativa. Se precisa por lo tanto, que exista un mayor consenso entre las actividades y tareas reguladas con las encuestadas.

### 3.2. EL NIVEL DE DEPENDENCIA

EDAD 2008 se ha realizado con una muestra de 96.075 viviendas distribuidas en 3.843 secciones por todo el territorio nacional. La encuesta se realizó entre noviembre de 2007 a febrero de 2008. En la metodología que proporciona el INE (2010) se explica que para la distribución de la muestra de secciones entre provincias se ha considerado la necesidad de proporcionar estimaciones con una precisión aceptable en todas y cada una de ellas, independientemente de su tamaño, manteniendo al mismo tiempo la fiabilidad de las estimaciones a nivel nacional. Con estos datos calculamos las tasas de prevalencia.

Las 18 variables a analizar en EDAD 2008 se desprenden de los cuadros 4.1; 4.2 y 4.3 y se indican en el cuadro 5. Aportan los niveles de ejecución de las distintas tareas después de haber recibido asistencia o ayuda.

**Cuadro 5:** Descripción de las variables a estudiar

DISCAPACIDAD	NOMBRE DE LA VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Aprendizaje	APR_14_2	Nivel de dificultad para prestar atención con la mirada o mantener la atención con el oído
	APR_16_3b	Nivel de dificultad para llevar a cabo tareas sencillas cuando recibe ayuda o asistencia personal
Movilidad	MOV_18_3b	Nivel de dificultad para cambiar de postura cuando recibe ayuda o asistencia personal
	MOV_19_3b	Nivel de dificultad para mantener el cuerpo en la misma posición cuando recibe ayuda o asistencia personal
	MOV_20_3b	Nivel de dificultad para andar o moverse dentro de su vivienda cuando recibe ayuda o asistencia personal
	MOV_21_3b	Nivel de dificultad para andar o moverse fuera de su vivienda cuando recibe ayuda o asistencia personal
Autocuidado	AUT_27_3b	Nivel de dificultad para lavarse y secarse las diferentes partes del cuerpo cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_28_3b	Nivel de dificultad para realizar los cuidados básicos del cuerpo cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_29_3b	Nivel de dificultad para realizar las actividades relacionadas con la micción cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_30_3b	Nivel de dificultad para realizar las actividades relacionadas con la defecación cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_31_3b	Nivel de dificultad para realizar las actividades relacionadas con el cuidado menstrual cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_32_3b	Nivel de dificultad para vestirse o desvestirse cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_33_3b	Nivel de dificultad para comer y beber cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_34_3b	Nivel de dificultad para cumplir las prescripciones médicas cuando recibe ayuda o asistencia personal
	AUT_35_3b	Nivel de dificultad para evitar situaciones de peligro cuando recibe ayuda o asistencia personal
Vida Doméstica	VDOM_36_3b	Nivel de dificultad para hacer las compras cuando recibe ayuda o asistencia personal
	VDOM_37_3b	Nivel de dificultad para preparar comidas cuando recibe ayuda o asistencia personal
	VDOM_38_3b	Nivel de dificultad para ocuparse de las tareas de la casa cuando recibe ayuda o asistencia personal

Fuente: Elaboración propia

La percepción de los dependientes sobre su situación tras recibir la ayuda es lo que nos va a indicar el grado de dependencia. Si bien es cierto que una misma persona puede sufrir distintas discapacidades y en distintos niveles, el objetivo de este trabajo no es el de valorar la intensidad de la dependencia de los individuos atendiendo al número de discapacidades que sufre. Nos centramos en la probabilidad de incurrir en situación de dependencia y más en concreto de incurrir en situación de dependencia severa y de gran dependencia. Por ello, con que un individuo sufra un grado de dificultad severa o no pueda realizar la actividad en una de las tareas evaluadas será suficiente para considerarlo como dependiente severo y gran dependiente respectivamente.

**Cuadro 3:** Asociación entre el nivel de desempeño de las tareas y el nivel de dependencia

Valor asignado a la Categoría de la variable	Categoría de la variable	Correspondencia con el nivel de dependencia
1	Sin dificultad	No dependiente
2	Dificultad moderada	Dependiente moderado
3	Dificultad severa	Dependiente Severo
4	No puede realizar la actividad	Gran Dependiente

Fuente: Elaboración propia

La codificación de las variables se indica en el cuadro 6 con su correspondencia con el nivel de dependencia recogido en la legislación española. Con ello realizamos un índice de dependencia. Éste recoge la máxima puntuación obtenida en todas las variables que se estudian (Alegre y otros, 2004; Alegre y otros, 2005). Con ello obtenemos el indicador del grado de dependencia del individuo.

$$G = \text{Max}\{V_i\}_{i=1,\dots,18}$$

Donde,

$G$  = Grado de dependencia

$V_i$  = Valoración que realiza el encuestado

De este modo al asignar a cada categoría un valor correlativo (G=1 No dependiente; G=2 dependiente moderado; G=3 dependiente severo; G=4 Gran dependiente), se puede obtener el número de dependientes según el grado recogido en la LAPAD, sobre la muestra. Esto es, la prevalencia de la dependencia por tramos. Sin embargo, resulta muy conveniente establecer esta prevalencia para cada edad.

Hay que tener en cuenta, que la Encuesta no es más que una valoración subjetiva del individuo, en la que los que sufren alguna discapacidad que más o menos consideran que la superan, pueden sobrevalorar su ejecución indicando un nivel inferior al que realmente le corresponde, y puede que los que están en una situación de mayor dificultad para llevar a cabo las tareas más básicas opten por señalar que “se sienten” en un nivel que no le corresponde pensando que están mejor de lo que un profesional señalaría. Es esta una limitación, que por otro lado no invalida el hecho de que los dos primeros niveles no tendría una dimensión en coste tan elevada como los dos últimos, niveles en los que la protección privada como complemento a la pública tendría una mayor incidencia. Por ello, se podría realizar una agregación de los dos primeros niveles por un lado y los dos últimos por otro.

### 3.3. TASAS DE PREVALENCIA Y PROBABILIDADES DE DEPENDENCIA

La tasa de prevalencia  ${}^s\lambda_x^G$  se define como proporción de personas dependientes de grados (2, 3 ó 4) y de edad  $x$ , pertenecientes al colectivo  $s$  (hombres y mujeres) con respecto a la población general de esa edad:

$${}^s\lambda_x^G = \frac{{}^s n_x^G}{{}^s N_x}$$

Donde,

${}^s n_x^G$  = número de dependientes del colectivo  $s$  (hombres o mujeres) a la edad  $x$  con un grado de dependencia  $G$ .

${}^s N_x$  = Población total de cada colectivo  $s$  (hombres o mujeres) de edad  $x$

Sin embargo, la valoración actuarial de la cobertura por dependencia requiere el conocimiento de las probabilidades de transición de un estado a otro, y no las tasas de prevalencia que son las que habitualmente se obtienen de las encuestas públicas. A continuación se indica cómo a partir de la adopción de las tablas de mortalidad y del conocimiento de las tasas de prevalencia se pueden determinar las probabilidades de transición. Para ello nos basamos en el método de conversión de las tasas de prevalencia en probabilidades de transición (Pitacco, 1995).

Sea una cohorte de personas  $l_x^{TM}$  cuya evolución sigue una tabla de mortalidad (como puede ser la PE2000). Conocida la tasa de prevalencia a dicha edad  $\lambda_x$ , el número de personas autónomas y dependientes que forman parte de esta cohorte la podemos indicar como  $l_x^{TA}$  para las autónomas y  $l_x^{TD}$  para las dependientes a dicha edad, donde se cumple que:

$$l_x^{TD} = l_x^{TM} \cdot \lambda_x \quad y \quad l_x^{TA} = l_x^{TM} \cdot (1 - \lambda_x)$$

Dado que la cohorte  $l_x^{TM}$  es decreciente y la tasa de prevalencia aumenta con la edad podemos asegurar que  $l_x^{TA}$  también va a decrecer con la edad. Así, la evolución dinámica del número de personas autónomas o dependientes será:

$$\begin{aligned} l_{x+1}^{TD} &= l_x^{TD} - {}^d q_x^m \cdot l_x^{TD} + q_x^{(d)} \cdot l_x^{TA} \\ l_{x+1}^{TA} &= l_x^{TA} - q_x^{(m)} \cdot l_x^{TA} - q_x^{(d)} \cdot l_x^{TA} \end{aligned}$$

Donde

${}^d q_x^m$ : Probabilidad de que un dependiente de edad  $x$ , fallezca antes de alcanzar la edad  $x+1$ .

$q_x^{(d)}$ : Probabilidad de que un activo de edad  $x$  caiga en una situación de dependencia antes de alcanzar la edad  $x+1$ .

$q_x^{(m)}$ : Probabilidad de que un activo de edad  $x$ , fallezca como activo antes de alcanzar la edad  $x+1$ .

Para dos causas de salida (De la Peña, 2000), la probabilidad conjunta de salida por dependencia ( $q_x^{(d)}$ ) en función de las probabilidades independientes de salida por dependencia ( $q_x^d$ ) y fallecimiento ( $q_x^m$ ) bajo una distribución uniforme de salidas es,

$$q_x^{(d)} = q_x^d \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot q_x^m\right) \quad y \quad q_x^{(m)} = q_x^m \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot q_x^d\right)$$

Al determinar la tasa de prevalencia a cada edad a partir de EDAD 2008 y para la cobertura por dependencia en los casos de dependencia severa y gran dependencia:  $d = d_3 + d_4$ , se tiene a cada edad  $\lambda_x$ , con lo que aplicado a una cohorte de personas hipotética,  $l_x^{TM}$  nos permite calcular

$$l_x^{TD} = l_x^{TM} \cdot \lambda_x$$

$$l_{x+1}^{TD} = l_{x+1}^{TM} \cdot \lambda_{x+1}$$

Luego,

$$q_x^d = \frac{l_{x+1}^{TD} - l_x^{TD} \cdot (1 - {}^d q_x^m)}{\left(1 - \frac{1}{2} \cdot {}^d q_x^m\right) \cdot l_x^{TA}}$$

Donde

$$l_x^{TA} = l_x^{TM} \cdot (1 - \lambda_x)$$

Entonces,

$$q_x^d = \frac{l_{x+1}^{TM} \cdot \lambda_{x+1} - l_x^{TM} \cdot \lambda_x \cdot (1 - {}^d q_x^m)}{\left(1 - \frac{1}{2} \cdot {}^d q_x^m\right) \cdot l_x^{TM} \cdot (1 - \lambda_x)}$$

#### 4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Tras el tratamiento de los datos de la Encuesta EDAD 2008, se obtienen las tasas de prevalencia por edad y sexo. Un resumen en edades múltiplo de 5 por edad y sexo puede apreciarse en el cuadro 7.

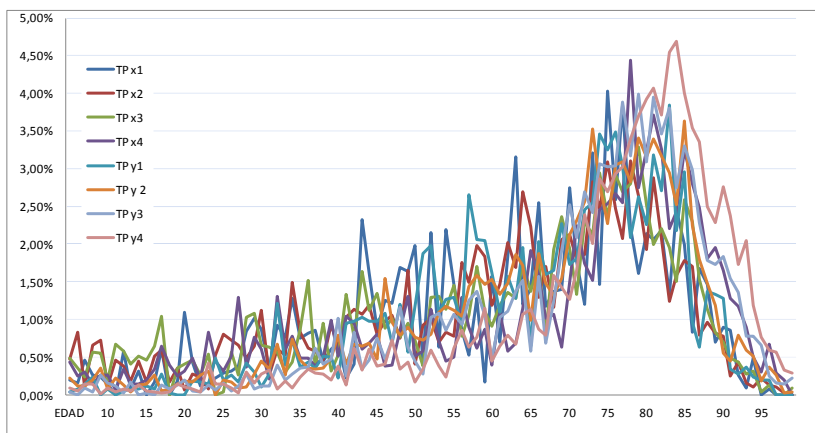
**Cuadro 7: Tasas de Prevalencia por edad y sexo**

Edad	TP x 1	TP x 2	TP x 3	TP x 4	TP y 1	TP y 2	TP y 3	TP y 4
10	0,2353%	0,7291%	0,5547%	0,2551%	0,0000%	0,3506%	0,2574%	0,0153%
15	0,3084%	0,4496%	0,5066%	0,1418%	0,0725%	0,1269%	0,0000%	0,1317%
20	0,1872%	0,3497%	0,3549%	0,2533%	0,0000%	0,1394%	0,1251%	0,1464%
25	0,2184%	0,5237%	0,0000%	0,4478%	0,4858%	0,0000%	0,0660%	0,1454%
30	1,0162%	0,6488%	1,0868%	0,7683%	0,3066%	0,2775%	0,0791%	0,1555%
35	1,2774%	1,4931%	0,4308%	0,7780%	0,7185%	0,7337%	0,2803%	0,0909%
40	0,6044%	0,9331%	0,3127%	0,9852%	0,5032%	0,4918%	0,4679%	0,1982%
45	1,6223%	1,1840%	1,1245%	0,6836%	0,9703%	0,6781%	0,4601%	0,6019%
50	1,6429%	1,6465%	0,9490%	1,3106%	0,5635%	0,9013%	0,6337%	0,4369%
55	2,1893%	0,8295%	1,1366%	0,4527%	1,2694%	1,1732%	0,8589%	0,2344%
60	0,1685%	1,8333%	1,1013%	0,8733%	2,0496%	1,4707%	1,0503%	1,1524%
65	1,2061%	2,6900%	1,7475%	1,1512%	1,9509%	1,7185%	1,5120%	1,0742%
70	1,4004%	2,0579%	2,3578%	0,6300%	2,2757%	1,5422%	1,9117%	1,4236%
75	1,4592%	2,4735%	2,9437%	2,4626%	3,4618%	2,7972%	3,0618%	2,8662%
80	1,6143%	2,6479%	3,2952%	2,7480%	2,6333%	3,4050%	3,9870%	3,7014%
85	2,4576%	1,5786%	1,5002%	2,4306%	2,1774%	2,5178%	2,7493%	4,6879%
90	0,7024%	0,8127%	0,8338%	1,9590%	1,3363%	1,1837%	1,7253%	2,2886%
95	0,4805%	0,1065%	0,3132%	0,5014%	0,2298%	0,5166%	0,7723%	1,1871%
100	0,0000%	0,0000%	0,0897%	0,0000%	0,0000%	0,0310%	0,2233%	0,2903%

Fuente: Elaboración propia

Donde, la nomenclatura de las variables sigue el esquema siguiente: TP= Tasa de Prevalencia; x= hombre; y= mujer; a continuación le siguen números desde 1 hasta 4 que indican los niveles de dependencia que ya hemos mencionado.



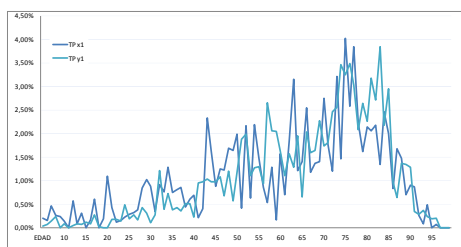


**Gráfico 2: Tasas de Prevalencia por edad y sexo**

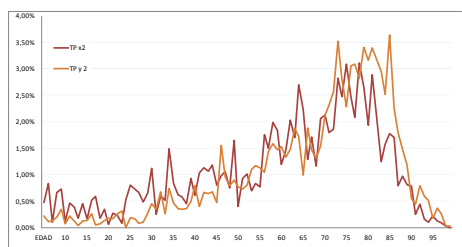
Fuente: Elaboración Propia

Su evolución, aunque con altibajos –Gráfico 2-, nos muestra un continuo valor incremental de la tasa de prevalencia, tomando valores superiores para los hombres que para las mujeres, invirtiéndose a partir de los 75-80 años, dependiendo del grado de dependencia considerado.

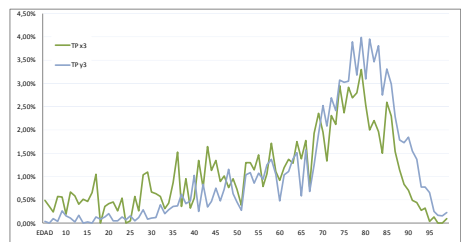
En los gráficos 3 a 6 se puede apreciar la comparación por sexo de la evolución temporal de la misma tasa de prevalencia, donde se suele mantener un mayor valor para los hombres que para las mujeres en el tramo apuntado anteriormente.



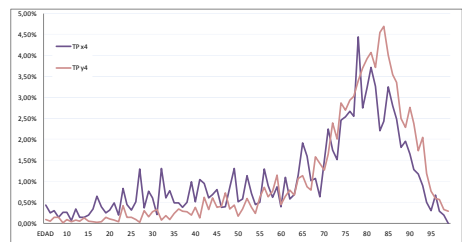
**Gráfico 3: Tasa Prevalencia Grado 1**



**Gráfico 4: Tasa Prevalencia Grado 2**



**Gráfico 5: Tasa Prevalencia Grado 3**



**Gráfico 6: Tasa Prevalencia Grado 4**

Fuente: Elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

A la hora de calcular las tasas de prevalencia a partir de los datos de la EDAD 2008, nos encontramos una limitación muy importante: la no coincidencia entre las variables que se estudian como ABVD y las que entiende la ley que se deben estudiar para valorar la dependencia. Se precisa, realizar por lo tanto una aproximación entre la valoración subjetiva de los individuos que se encuestan y los que realmente son diagnosticados como dependientes. Así pues, debemos tomar los resultados obtenidos con cierta cautela.

Es necesaria una mayor concordancia entre lo que se demanda en la ley y lo que se pregunta a la sociedad. Esta concordancia es vital para poder lograr una mayor fiabilidad en las tasas de prevalencia, que se utilizarán para poder calcular las probabilidades de dependencia, susceptibles de utilización tanto para la valoración de los costes reales de la cobertura pública de esta contingencia, como para la creación de productos financieros y actuariales que complementen las ayudas públicas.

Las tasas de prevalencia de los diferentes grados de dependencia muestran una información relevante de la proporción de individuos afectos a un estado sobre la totalidad que están expuestos a ese riesgo. Sin embargo, no se puede obtener directamente la probabilidad de dependencia para cada grado concreto. La razón estriba en que se deben conocer las probabilidades de fallecimiento en cada estado. Bajo una simplificación de igualdad de probabilidad de fallecimiento de los dependientes severos y gran dependientes, se puede llegar a obtener la probabilidad de convertirse en dependiente. Estos grados son, precisamente los que mayor coste representan en la población española.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIO, G. (2006): Population Ageing and the Sustainability of the Spanish National Health System: Some Financial Policy Alternatives. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, Vol. 31. 557-580.

ADELANTADO, J. (2009): Los servicios sociales y la cuarta pata (¿coja?) del Estado del Bienestar en España. *Revista Sociedade em Debate*. Vol. 15, n. 1. 79-90.

ALBARRÁN, I y ALONSO, P. (2009): La población dependiente en España: estimación del número y coste global asociado a su cuidado. *Estudios de Economía*. Vol. 36. Nº 2. Pp. 127-163.

AHN, N. ALONSO, J., HERCE, J. A. (2003): Gasto Sanitario y envejecimiento de la población en España. *Documentos de trabajo*, nº 7. Fundación BBVA. Bilbao.

ALEGRE, A.; PONS, M. A.; SARRASÍ, F. J.; VAREA, J. (2007): Rentas y seguros privados de dependencia: un complemento a las prestaciones públicas de dependencia. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, tercera época- número 12, 162.

ALEGRE, A.; AYUSO, M.; GUILLÉN, M.; MONTEVERDE, M.; POCIELLO, E (2004): Avance de la medición de la tasa de prevalencia de la dependencia en España y criterios de valoración de la severidad. *Revista Actuarios*. Nº 22 Mayo - Junio. Pp: 27-29.

ALEGRE, A.; AYUSO, M.; GUILLÉN, M.; MONTEVERDE, M.; POCIELLO, E. (2005): La tasa de dependencia de la población española no institucionalizada y los criterios de valoración de la severidad. *Revista Española de Salud Pública*. Nº 3, Vol. 79, Mayo - Junio. Pp: 351 - 363.

- ALONSO, P. (2009): El futuro de la financiación de la dependencia, *Congreso FED*, Madrid, junio 2009. Disponible en: <http://www.aplicare.net/material/112C2-financiacion%20ley%20dependencia.pdf> (consultado en marzo 2013).
- BLANCO A.; URBANOS. R.; THUISSARD, I.J. (2012): Per capita health spending by age and sex in Spain (1998-2008): changes and effects on public healthcare expenditure projections. *Gaceta Sanitaria*. November. In press.
- BLOOM, D. E.; CANNING, D. (2004): Global demographic change: Dimensions and economic significance. *NBER working paper series*. Working Paper 10817
- CASADO, D. y LÓPEZ, G. (2001): *Vejez, dependencia y cuidados de larga duración en España*. Barcelona. Fundación La Caixa.
- CONDE – RUIZ, J. I. y ALONSO, J. (2006): El Sistema de Pensiones en España ante el reto del Envejecimiento. *Presupuesto y Gasto Público* nº 44. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda.
- DE LA PEÑA, J.I. (2000): *Planes de Previsión Social*. Ed. Pirámide.
- DOMÍNGUEZ, J. M. (2012): La reforma de las Pensiones en España: una aproximación económica. *Documentos de Trabajo del Instituto Universitario de Análisis Económico y Social* 02/2012.
- FERNÁNDEZ, M.C. y DE LA PEÑA, J.I. (2013): Desarrollo legislativo de protección por dependencia. Oportunidades del sector privado: caso de Castilla y León. *Revista de Estudios Regionales*. En prensa.
- GÓMEZ PAVÓN, J.; MARTÍN LESENDE, I.; BAZTÁN CORTÉS, J. J.; REGATO PAJARES, P.; FORMIGA PÉREZ, F.; SEGURA BENEDITO, A.; ABIZANDA SOLER, P.; DE PEDRO CUESTA, J. (2007): Prevención de la dependencia en las personas mayores. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*. Nº42 (Supl 2), pp. 15-56.
- GOMEZ REDONDO, R. (1995): Vejez prolongada y juventud menguada. Tendencias en la evolución de la esperanza de vida de la población española, 1970-1990. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas* No. 71/72 (Jul. – Dic.), pp. 79-108.
- GOERLICH GISBERT, F.J; PINILLA PALLEJÀ, R. (2006): Esperanza de vida en España a lo largo del siglo XX. Las tablas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística. *Documentos de trabajo* nº 11. Fundación BBVA.Bilbao.
- HERRANZ, P. 2007. *Análisis de la dependencia de las personas mayores en España. Aproximación actuarial a las bases técnicas de un seguro privado de dependencia*. Universidad Pablo de Olavide.
- HIDALGO - VEGA, A., PÉREZ - CAMARERO, S., LLANO, J., PI - CORRALES, G., FERNÁNDEZ, A., LÓPEZ - DÍAZ, J., PÉREZ -VEIGA, J. P., (2010): *Estudio de las pautas previsibles de utilización futura de servicios sanitarios por mayores, frente a la viabilidad financiera del sistema de salud*. Disponible en: [https://www.fundacionpfizer.org/publicaciones/estudio\\_pautas\\_previsibles\\_utilizacion\\_futura\\_servicios\\_sanitarios\\_mayores\\_frente\\_viabilidad\\_financiera\\_sistema\\_salud.html](https://www.fundacionpfizer.org/publicaciones/estudio_pautas_previsibles_utilizacion_futura_servicios_sanitarios_mayores_frente_viabilidad_financiera_sistema_salud.html) (consultado en marzo 2013)
- I.N.E (2013): Esperanza de vida, esperanza de vida en buena salud y esperanza de vida libre de discapacidad por sexo y distintas edades.
- I.N.E. (2010 a): Encuesta sobre Discapacidad, Autonomía personal, y Situaciones de Dependencia (EDAD). Metodología.
- I.N.E. (2010 b): Movimiento Natural de Población e Indicadores Demográficos Básicos.
- IMSERO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales) (2008): Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales y por comunidades autónomas. Serie documentos estadísticos. Nº 22019. Informe 2008, Tomo I. Ministerio de Sanidad y Política Social. Madrid.

- KOTLIKOFF, L. J. y. HAGIST, C. (2005): Who's going broke? Comparing healthcare costs in ten OECD countries. *NBER Working Paper* 11833.
- LIBRO BLANCO (2005): *Atención a las personas en situación de dependencia en España*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto de Mayores y Servicios Sociales.
- MARTIN, L.G. (2011): *Demography and aging*. Handbook of Aging and de Social Sciences. Séptima edición. 33–45.
- MONTERRAT CODORNIÚ, J. (2005): El reto de un sistema universal de protección a la dependencia: una estimación del coste del modelo. *Presupuesto y Gasto Público*. Secretaría General de presupuestos y Gastos. Nº 39. Pp: 309 - 327.
- MUÑOZ, G. A.; SANTOS, L. M. (2012): El Patrimonio Inmobiliario de los Mayores Como Complemento al Sistema de Pensiones (The Buildings of the Elderly As Supplemental Retirement Pensions) *Revista Internacional Administración & Finanzas*, Vol. 5, No. 1, pp. 17-32, 2012. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1952783>
- ONU. (2007): División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas. *World Population Prospects: The 2006 Revision*. Nueva York: Naciones Unidas. En [www.who.int](http://www.who.int). (consultado en febrero 2013)
- ONU. (2002): United Nations. Population Division. World Population Ageing 1950-2050. En [www.who.int](http://www.who.int). (consultado en febrero 2013)
- ORENSTEIN, M. A. (2011): La crisis de la privatización de las pensiones: ¿desaparición o resurgimiento de una tendencia política global? *Revista Internacional de Seguridad Social*, vol. 64, 3.
- PITACCO, E. (1995): *Modelli attuariali per le assicurazioni sulla salute*. EGEA.
- PUGA, M. D.; SANCHO, M.; TORTOSA, M. A.; MALMBERG, B.; SUNDSTRÖM, G. (2011): La diversificación y consolidación de los servicios sociales para las personas mayores en España y Suecia. *Revista Española de Salud Pública*, vol. 85, núm. 6, noviembre-diciembre. 525-539.
- RODRÍGUEZ, G. (1999): *La protección social de la dependencia*. Madrid. IMSERSO.
- SÁNCHEZ, J., MOLINA, C., RIVAS, C., (2010): La ley de la dependencia: especial consideración de los aspectos financieros. Colección I+D. *Fundación Democracia y Gobierno local*. Diputación de Barcelona. Área de Bienestar social. [http://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/bitstream/handle/10873/688/Sanchez\\_Maldonado\\_p\\_53\\_90.pdf?sequence=1](http://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/bitstream/handle/10873/688/Sanchez_Maldonado_p_53_90.pdf?sequence=1) (consultado en marzo 2013).
- WIENER, J. M.; TILLY, J. Y CUÉLLAR, A. E. (2003): *Consumer-Directed Home Care in the Netherlands, England and Germany*. Washington DC. Public Policy Institute.
- ZWEIFEL, P.; FELDER, S. Y WERBLOW, A. (2004): A. Population ageing and health care expenditure: New evidence for the 'red herring'. *The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice*, Vol. 29 (4); 652-666.

## LEGISLACIÓN:

- Ley 39/2006 de 14 de diciembre, de promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de Dependencia.
- Real Decreto 504/2007, de 20 de abril por el que se establece el baremo de valoración de las situaciones de dependencia.
- Real Decreto 174/2011, de 11 de febrero, por el que se aprueba el baremo de valoración de la situación de dependencia establecido por la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- Real Decreto Ley 20/2012, de 13 de julio de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad

# CLÁUSULAS TECHO Y SUELO: UN RECORRIDO POR LA PRÁCTICA HIPOTECARIA ESPAÑOLA

**M<sup>a</sup> DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN**

Departamento de Economía General, Ciencias Jurídicas y Sociología

**TERESA MONTERO ROMERO**

Departamento de Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos

Facultad de Ciencias Empresariales-ETEA. Universidad Loyola Andalucía

C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

e-mail: [mclopez@etea.com](mailto:mclopez@etea.com), [tmontero@etea.com](mailto:tmontero@etea.com)

Teléfono: 957 222100

## Resumen

Las recientes Sentencias relacionadas con los desahucios y con las cláusulas techo y suelo aplicadas por las entidades de depósito en España han vuelto a poner de actualidad las condiciones que este tipo de instituciones establecen en los productos financieros contratados con sus clientes, especialmente con los de carácter minorista. En esta comunicación se realiza un repaso de la normativa existente sobre esta cuestión como punto de partida para efectuar un análisis de las prácticas llevadas a cabo por las entidades en nuestro país y de las reclamaciones a las que, en su caso, han dado lugar. Por otro lado, otro aspecto de interés es la justificación que, desde el punto de vista de las propias entidades, puede tener el establecimiento de estas condiciones en sus productos, por lo que se estudia también la evolución de los principales tipos de interés de referencia y de la estructura de la cuenta de resultados. Con estos elementos, se intenta comprobar el sentido de estas cláusulas dentro de la gestión de las entidades y cómo compatibilizar dicha gestión con los problemas sociales que se generan y con la reciente normativa del Tribunal Europeo.

*Palabras clave:* cláusulas techo, cláusulas suelo, entidades de depósito, contratos hipotecarios.

*Área Temática:* 7. Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

## CAPS AND FLOORS: A REVIEW OF THE SPANISH MORTGAGE PRACTICE

### Abstract

Recent rulings regarding evictions and "CAPs and FLOORS" clauses applied by deposit institutions in Spain have recaptured the importance of the conditions such established by these institutions when they have done mortgages with their customers, specially with retail customers. This paper is a review of existing legislation on this issue as a starting point for an analysis of the practices carried out by institutions in our country; also, the claims occurring subsequent are studied too. Moreover, another aspect of interest is what criterion had been used to establish these conditions from the point of view of the institutions themselves. It is also studied the evolution of the main reference interest rates and the structure of the profit and loss account. With these elements, we also to test the meaning of these clauses into the management of entities and how to reconcile this management with social problems that are generated and the recent European Court rules.

*Key Words:* Caps, Floors, Deposit institutions, mortgage contracts.

*Thematic Area:* 7. Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

## INTRODUCCIÓN

La fórmula más extendida en nuestro país para acceder a la vivienda sigue siendo la compraventa. Esta compra de vivienda, además de ser la inversión más importante que realizan las familias, con demasiada frecuencia se está convirtiendo en un grave problema para ellas. El principal origen de los problemas procede de la fuente de financiación que se utiliza habitualmente: los préstamos con garantía hipotecaria (conocidos como “hipotecas”).

Dado que el importe a pagar por esta inversión es de elevada cuantía, la mayoría de los adquirentes recurre a esta forma de financiación para la adquisición de la vivienda habitual. Si a esto le añadimos los años de bonanza económica experimentada en España, nos encontramos con que la adquisición de vivienda, y la financiación de la misma, se ha generalizado incluso para las familias en las que sus ingresos y gastos mensuales aconsejaban una adquisición de menos importe o incluso el arrendamiento como forma de flexibilizar el gasto. A esa generalización ha contribuido la facilidad que el sistema financiero ha dado a las familias para el acceso a la financiación.

Comenzada y extendida la situación de crisis económica que vivimos en los últimos años, los préstamos con garantía hipotecaria constituyen un gran problema para los consumidores finales. Cuando la familia deja de percibir ingresos mensuales, por la pérdida de empleo, o los ve reducidos, comienzan los impagos del préstamo de compra de vivienda y con los mismos llegan las ejecuciones y los desahucios. En muchos de los casos, en torno a un 75 % de los mismos según la Unión de Consumidores de España (UCE), dichos contratos contienen cláusulas abusivas<sup>1</sup>, que o bien han ocasionado la ejecución o bien han contribuido al encarecimiento y no adaptación de las cuotas a los ingresos percibidos y con ello han ocasionado el impago.

La financiación por préstamo con garantía hipotecaria tiene determinadas condiciones, como por el ejemplo el interés variable, ampliación del período de financiación, o los períodos de carencia, que permitirían adaptar la cuota a pagar a los ingresos; pero también existen otras que empeoran el pago o motivan el impago, como por ejemplo la existencia de las denominadas cláusulas suelo.

En este contexto de crisis se han desarrollado políticas de protección de los consumidores finales en todos los sectores<sup>2</sup>, pero la vivienda resulta de los más mediáticos y problemáticos. Este trabajo se va a centrar en un aspecto concreto de los préstamos hipotecarios, ya que el sector bancario es uno de los sectores que más quejas reciben cada año<sup>3</sup>, analizándolos desde el punto de vista de las cláusulas suelo y techo, en el marco de las denominadas “cláusulas abusivas”.

Los objetivos de este trabajo son:

- En el entorno de la normativa existente, efectuar un análisis de las prácticas llevadas a cabo por las entidades en nuestro país relativas a las

---

<sup>1</sup> Unión de Consumidores Españoles-UCE (2007).

<sup>2</sup> En este ámbito: Real Decreto-Ley 27/2012 de medidas urgentes para reforzar la protección de los deudores hipotecarios.

<sup>3</sup> Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2010).

cláusulas techo y suelo y de las reclamaciones a las que, en su caso, han dado lugar.

- Realizar un estudio acerca de la justificación financiera para la existencia de estas cláusulas y si ésta es acorde con la realidad de la cuenta de resultados de las entidades financieras.

Para cumplir con estos objetivos el trabajo se estructura de la siguiente forma: tras esta introducción y el análisis del entorno jurídico, se efectúa el estudio del sentido jurídico y financiero de las cláusulas techo y suelo; a continuación, se repasan los principales factores que determinan los límites suelo y techo para, por último revisar la práctica hipotecaria de las entidades financieras españolas y las reclamaciones que se han recibido en el Banco de España. Las conclusiones recogen los aspectos más importantes del estudio efectuado.

## **1. ENTORNO**

### **2.1. CLÁUSULAS ABUSIVAS EN LOS CONTRATOS CELEBRADOS CON ENTIDADES FINANCIERAS.**

La categoría de *abusiva* para una cláusula se atribuye si puede incluirse en alguna de las categorías siguientes: que se trate de una disposición que no haya sido negociada individualmente, que sea contraria a la buena fe y que, además, produzca un importante desequilibrio entre los derechos y obligaciones de las partes<sup>4</sup>.

La relación de cláusulas aparece en el Capítulo 2 del Título II del Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios (TRLGDCU) y se agrupan en: cláusulas que impongan al comprador gastos que son propios del vendedor, algunas cláusulas relativas a intereses devengados del préstamos hipotecarios, cláusulas sobre impuestos que atribuidos al vendedor se le asignen al comprador y cláusulas sobre gastos relativos a la implantación de servicios necesarios.

De acuerdo con esta definición y clasificación general, en el caso de los contratos celebrados con entidades financieras en materia de préstamos con garantía hipotecaria, la variedad de cláusulas que ofrecen problemas son numerosas. Entre ellas destacamos: las que fijan intereses de demora entre el 18 y el 25%, las que imponen el vencimiento anticipado del préstamo por impago de una sola cuota y, las que establecen el devengo de una comisión de cancelación anticipada en el supuesto de producirse el vencimiento anticipado.

Antes de entrar específicamente en la materia de las cláusulas abusivas, hay que reseñar que, previa Sentencia judicial, las cláusulas declaradas con la categoría de abusivas deben inscribirse en el Registro de Condiciones Generales de la Contratación. Por primera vez aparecen reguladas en la Ley 7/1998, de 13 de abril, de Condiciones Generales de la Contratación. Así mismo, encontramos en la Ley Hipotecaria la obligación de los Registradores a no inscribir los contratos que

---

<sup>4</sup> Art. 82.1 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, que aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios (TRLGDCU).

incluyan estas cláusulas<sup>5</sup>. Las posteriores reformas de la Ley de las Condiciones Generales de la Contratación, de la Ley de Defensa de los Consumidores y Usuarios, y de la Ley Hipotecaria han llevado a reducir la obligación de Notarios y los Registradores al mero respeto y aplicación del resultado obtenido en el ejercicio del control judicial sobre las cláusulas abusivas.

## **2.2. SITUACIÓN JURÍDICA**

La Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) de 14 de marzo de 2013 ha puesto de manifiesto las deficiencias del procedimiento judicial de ejecución hipotecaria español, al considerar que no se adecúa a la Directiva 93/13/CEE, del Consejo de 5 abril de 1993 sobre cláusulas abusivas en los contratos con consumidores (art. 7 apdo. 1).

En el caso de las ejecuciones hipotecarias, cuando el acreedor es un “profesional”, y el deudor un consumidor, la normativa europea exige que pueda alegarse la nulidad de las cláusulas abusivas y que esa alegación pueda paralizar el proceso en el que se reclama el cumplimiento. Es decir, que cuando una entidad financiera presenta una ejecución, pueda el deudor decir que existe una o varias cláusulas abusivas y, por tanto, nulas y, mientras no se solvete, se paralice la ejecución hipotecaria y, por tanto, la subasta, y la adjudicación y el desahucio.

Dicha Sentencia es un hecho importante en la defensa de los derechos de los consumidores hipotecarios, pero sólo resuelve los problemas de los consumidores que se encuentran en peligro de desahucio cuándo en sus contratos de préstamo figure una cláusula abusiva, y aún en ese caso es una solución parcial ya que sólo demora o suspende el desahucio hasta que se decida sobre la nulidad o validez de la cláusula impugnada, corriendo mientras intereses para el deudor y devengándose costas.

Tampoco está claro, según los expertos en Derecho Procesal (Anchón, 2013) si la Sentencia tendrá efectos retroactivos afectando a aquellos cuyos desahucios ya se han realizado, pudiendo recuperarlas o conseguir alguna indemnización, ya que desde que la Directiva 93/13/CEE es de obligado cumplimiento en España se han realizado numerosos desahucios por préstamos hipotecarios cuyas cláusulas han podido resultar abusivas.

Sí que está, de momento, resuelta la duda que planteaban los expertos juristas al respecto de las hipotecas a promotores. Un Auto del Juzgado de lo Mercantil nº 1 de Córdoba, de 2 de abril de 2013, ha sido el primero en otorgar, basándose en la directiva europea, protección a una promotora inmobiliaria frente a la entidad financiera. Superándose así el criterio de que sólo los consumidores finales y usuarios tienen protección en el caso de que existan cláusulas abusivas. El Auto suspende el procedimiento de venta extrajudicial de un inmueble, cuya subasta ya estaba convocada. La suspensión se argumenta en que, si bien se trata de un préstamo al promotor, éste está destinado a ser subrogado por los compradores finales de las viviendas, en quienes sí que recae la condición de consumidor final y usuario, y quienes podrían no tener la oportunidad de negociar individualmente las condiciones del préstamo en el que se subrogan. Aunque la Sentencia del

---

<sup>5</sup> Art. 258.2 de la Ley Hipotecaria, Decreto de 8 de febrero de 1946 (LH): “El Registrador denegará la inscripción de aquellas cláusulas declaradas nulas de conformidad con lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo 10 bis de la LCU (Ley de Consumidores y Usuarios).



TJUE se refiere a la ilegalidad de los procedimientos judiciales de ejecución, este auto lo hace extensible a los de ejecución notarial.

La Sentencia del TJUE menciona como abusivas tres cláusulas:

- a) La que implica el vencimiento anticipado de todo el préstamo por impago de una sola cuota del préstamo hipotecario.
- b) La que recoge el pago de intereses de demora excesivos
- c) Las que implican la liquidación unilateral de la cantidad adeuda aplicando cláusulas abusivas.

Dentro de este último grupo encontraríamos las que limitan la evolución de los tipos de interés sean “suelo y techo”, o sólo “suelo” o sólo “techo”. Que si bien, como veremos más adelante, por sí solas no son abusivas, sí que numerosas resoluciones judiciales en España las han declarado nulas cuando encubren una situación ventajosa únicamente para la entidad financiera.

A la luz de esta Sentencia del TJUE la clave está en determinar qué cláusulas son abusivas y por lo tanto cuáles pueden pausar el desahucio. No obstante, hay poquísimas demandas solicitando la nulidad de cláusulas de hipotecas *a posteriori* por la sencilla razón de que esas demandas, como mucho, darían lugar a una posible revisión de cláusulas accesorias y, fundamentalmente, porque la razón principal por la que se ejecutan las hipotecas es porque los prestatarios dejan de pagar por falta de ingresos. Ello se deduce de una circunstancia “llamativa” que es que pocas personas presentan esas demandas mientras continúan pagando.

Ayudaría, además, que existiera una lista de cláusulas bancarias para los préstamos hipotecarios que sean claras y legales (incluso por ley) e introducir un incidente en los procesos de ejecución sobre causas de nulidad por cláusulas abusivas. Pero nada de eso evitaría finalmente el desahucio de alguien que no pague.

## **2. CLÁUSULAS TECHO Y SUELO**

### **3.1. CONCEPTO. SU RELACIÓN CON LOS CONTRATOS DE COBERTURA DEL RIESGO DE TIPO DE INTERÉS (CAPS, FLOORS Y COLLARS)**

La cláusula suelo es una condición que se suele incluir en la contratación de los préstamos con garantía hipotecaria a interés variable y que no es frecuente que se negocie individualmente, por la entidad que otorga el préstamo, con el cliente. Consiste en establecer un límite a las bajadas de los tipos de interés, de forma que si baja el índice empleado para determinar el tipo de interés a pagar en el préstamo durante un período (el denominado tipo de interés de referencia) y esto hace que el interés devengado se sitúe por debajo del límite fijado (denominado suelo), el deudor pagará el mínimo fijado.

Por su parte, la cláusula techo actúa en sentido contrario a la anterior: en caso de existir, permite que si el tipo de interés de referencia sube y al añadir el correspondiente diferencial, esto hace que el tipo de interés devengado se sitúe por encima de un determinado valor (denominado techo), el deudor pague el máximo acordado.

El origen de estas cláusulas se encuentra en los contratos de derivados denominados *caps* y *floors*. Estos contratos, junto con los denominados *collars*

constituyen diversas modalidades de opciones sobre tipos de interés que se utilizan en la cobertura de riesgos asociados a tipos de interés variables.

Así, los *caps* constituyen un instrumento de gestión de riesgo del tipo de interés a medio y largo plazo. Consiste en un acuerdo entre dos partes mediante el cual un prestatario se asegura el tipo máximo que se le aplicará a un préstamo a cambio del pago de una prima. La principal ventaja de este instrumento es que cubre ante posibles subidas de tipos de interés ya que garantiza un coste máximo. En otras palabras, un *cap* equivale a un seguro contra las subidas de los tipos de interés.

La contraparte de un *cap* es una entidad bancaria que recibe una prima al garantizar al comprador que la carga financiera derivada de los intereses no excederá el límite máximo recogido en el contrato.

Por su parte, los *floors* son lo contrario a los *caps*: en ellos, el comprador se asegura la rentabilidad mínima de un depósito a cambio de una prima. La otra parte recibe una prima por garantizar que la carga financiera derivada de los intereses no traspasará el límite mínimo fijado en el contrato. Este instrumento proporciona una cobertura ante una bajada de los tipos de interés. Al igual que en los *caps*, el principal es teórico y no se intercambia, y el tipo de interés es a corto plazo.

Finalmente, los denominados *collars* son una combinación de un *cap* y un *floor*, estableciendo los límites superior e inferior frente al riesgo de variación en el tipo de interés. Tanto el *cap* como el *floor* tendrán el mismo principal teórico, la misma duración, y el mismo tipo de referencia a corto plazo. La prima que corresponde a un *collar* es la diferencia entre la prima del *cap* y la del *floor*.

### **3.2. ¿SON ABUSIVAS LAS CLÁUSULAS TECHO Y SUELO?**

Debemos remarcar que *caps*, *floors* y *collars* no son exactamente lo mismo que las cláusulas techo y suelo. En los primeros, al tratarse de contratos de opciones, la parte que desea protegerse de las subidas y/o descensos de los tipos de interés pagará una prima para conseguir esta protección. El precio pagado dependerá de los mismos elementos que influyen el cálculo del valor de cualquier opción con las adaptaciones correspondientes: los valores de los tipos de interés empleados como referencia, la volatilidad de los mismos, el plazo de tiempo, etc.

Por el contrario, en las cláusulas suelo y techo, al no estar ante un contrato de opciones, sino ante un “acuerdo” entre las partes, ninguna de las partes del contrato paga a la otra un “precio” por obtener una protección ante una subida o un descenso de los tipos de interés, por lo que la reciprocidad en el acuerdo vendrá determinada, en principio, por los límites acordados y por la probabilidad de ocurrencia de éstos.

La existencia de las cláusulas suelo en los préstamos con garantía hipotecaria implica que el deudor pague un interés mayor del que resultaría de una aplicación simple del margen sobre el indicador de referencia de intereses, pero eso no implica para el deudor un perjuicio contrario a la buena fe que desequilibre los derechos y obligaciones de las partes del contrato.

La cláusula suelo no es abusiva<sup>6</sup> ni por sí misma ni tampoco lo es en relación con la cláusula techo. Las Sentencias como las de los Juzgados de lo Mercantil de

---

<sup>6</sup> Luceño, 2011

Sevilla, Madrid, Cáceres, por citar algunas de las más de 21 dictadas, condenan a varias entidades financieras a eliminar las cláusulas suelo en los préstamos hipotecarios celebrados por falta de reciprocidad o de semejanza en la cobertura del riesgo de ambas partes en el contrato. No tiene que existir una relación de simetría entre el suelo y el techo de los intereses hipotecarios, lo que sí tiene que existir es igualdad en el riesgo que cubren. La falta de semejanza entre ellos no significa falta de reciprocidad en el contrato.

Recientemente (20 de marzo de este año) el Tribunal Supremo ha declarado nulas las cláusulas suelo en un fallo en el que estima parcialmente un recurso planteado por un grupo de afectados y que correspondía a hipotecas concedidas por tres entidades (BBVA, Cajamar y Novacaixagalicia), pero sólo en aquellos casos en los que resulte probado que ha existido falta de transparencia en las condiciones contractuales. Los efectos que se derivan de esta Sentencia son, en la práctica:

- La nulidad de la cláusula sólo es posible por falta de transparencia, no entrando a valorar si el suelo es demasiado alto o si existe desequilibrio entre el suelo y el techo.
- La necesidad de probar individualmente la falta de transparencia (lo que impide la posibilidad de llevar a cabo acciones colectivas), estando la carga de la prueba en el denunciante.
- La aparente falta de retroactividad, pues aunque se declaran nulas las cláusulas no se indica que se producirá la devolución de las cantidades ya pagadas.

Como resultado de estas Sentencias y de los movimientos de asociacionismo que denuncian la existencia de las cláusulas suelo, el Gobierno de España intenta obligar a las entidades financieras a informar a sus clientes de las mismas con el objeto de fortalecer la protección del deudor en relación con la entidad, aunque no se limita el margen de variabilidad de los tipos. Esto lo puede realizar incluyendo un artículo en el proyecto de Ley Antidesahucios<sup>7</sup> que obligue a las entidades a exigir una “expresión manuscrita” del cliente reconociendo que “ha sido adecuadamente informado de los posibles riesgos derivados” del contrato de préstamo cuando se estipulen limitaciones a la variabilidad del tipo de interés en los que los límites de variabilidad a la baja sea inferior al límite de variabilidad al alza. Si esta propuesta prospera, estaríamos ante una situación similar a la que establece la MiFID (Directiva sobre Mercados de Instrumentos Financieros) en relación con la protección a los clientes de las entidades bancarias cuando realizan inversiones financieras complejas, de elevado riesgo o en las que resulta difícil estimar la probabilidad de ocurrencia de las ganancias o pérdidas potenciales.

Una de las propuestas de regulación a incluir en la Ley Antidesahucios era la relativa a la limitación del margen de variación entre las cláusulas techo y suelo, por iniciativa popular se proponía que dicha variación se limitara hasta el 40 %, al alza o a la baja, con respecto al tipo remuneratorio existente en la fecha de firma del contrato de préstamo. Si bien no entendemos el porqué de ese 40% más adelante mostraremos cómo es posible determinar los límites sin que exista falta

---

<sup>7</sup> Con fecha 8 de mayo de 2013 ha sido aprobada en el Senado.

de reciprocidad y sin que sea necesaria la simetría, tal y como pretendía la Iniciativa Legislativa Popular.

### **3.3. SENTIDO DE LA APLICACIÓN DE LAS CLÁUSULAS POR PARTE DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS**

Su importancia es elevada por alcanzar a un porcentaje importante de las operaciones de este tipo (en torno al 30%, ya antes de 2004). La finalidad básica de las cláusulas suelo es garantizar un interés o retribución mínima al prestamista que le permita la sostenibilidad de los costes de capital y los relativos a gastos de estructura. Por su parte, la cláusula techo pretende reducir los efectos adversos que pudieran presentar para el prestatario, es decir, cubrirle frente a los incrementos del tipo de referencia.

La cláusula suelo responde al interés de la entidad de crédito por asegurarse una rentabilidad mínima en estos préstamos ante una eventual caída del índice de referencia de intereses en el mercado. Es lógico desde el punto de vista financiero que la entidad busque una compensación mínima para producir y mantener el crédito, y sin que caiga el margen en su cuenta de resultados. Por otro lado, también es razonable desde el punto de vista del cliente, querer contar con una protección en el caso de que se produzca una subida de tipos, con lo que la cuestión, en definitiva, no estriba en que estas cláusulas no puedan existir, sino en cómo se fija su valor y cuál es éste.

## **3. FACTORES DETERMINANTES DE LOS LÍMITES SUELO Y TECHO**

Los elementos que deben tenerse en cuenta para determinar el valor de los límites en estas cláusulas, de acuerdo con las ideas que hemos comentado son: la evolución de los índices de referencia del préstamo; la volatilidad de éstos; el tipo de interés a pagar en el primer período; el importe medio de los gastos de explotación de la entidad y el plazo de la operación.

### **4.1. EL TIPO DE INTERÉS**

Como es sabido, a la hora de calcular el tipo de interés a pagar en un préstamo hipotecario a tipo de interés variable, en los contratos se establece un tipo de interés de referencia al cual se añade un diferencial, así como un período de tiempo que marca la frecuencia en la que se irán realizando las sucesivas revisiones para establecer el tipo vigente para el siguiente período.

En España, existen una serie de tipos de interés de referencia que tienen el carácter de “oficiales” dentro de las operaciones del mercado hipotecario. El uso de estos tipos oficiales tiene varias ventajas: objetividad (su valor no depende de las decisiones de una entidad o grupo de entidades vinculadas entre sí, bien sea porque reflejan operaciones de mercado, bien porque suman los de un gran número de entidad); seguridad (su cálculo lo realiza el Banco de España o una entidad independiente de la entidad financiera que lo aplica como referencia); difusión (se publican en el Boletín Oficial del Estado y en numerosos medios de comunicación); y simplificación de trámites (no es necesaria la comunicación previa de las modificaciones de su valor). Estos tipos de interés de referencia oficiales se publican todos los meses en el Boletín Oficial del Estado, normalmente en la segunda quincena de cada mes.

Los tipos de interés de referencia oficiales son los que se establecen en el artículo 27 de la Orden EHA/2899/2011, de 28 de octubre y se definen en la norma decimocuarta y anejo 8 de la Circular del Banco de España 5/2012. De acuerdo con lo dispuesto en dicha Orden y Circular encontramos: la *referencia interbancaria a un año (Euribor)*, el *tipo interbancario a un año (mibor)*<sup>8</sup>, el *tipo de rendimiento interno en el mercado secundario de la deuda pública* (se refiere a las operaciones realizadas con títulos de deuda pública cuyo vencimiento residual se sitúe entre dos y seis años), el *tipo de los préstamos hipotecarios a más de tres años concedidos por el conjunto de las entidades de crédito*, el *tipo medio de los préstamos hipotecarios entre uno y cinco años, para adquisición de vivienda libre, concedidos por las entidades de crédito en la zona del euro y el tipo de permuta de intereses/Interest Rate Swap (IRS) al plazo de cinco años*<sup>9</sup>.

A pesar de la existencia de diferentes tipos oficiales, en la práctica, la mayor parte de los préstamos hipotecarios en España utilizan como referencia el Euribor a un año, pactando las revisiones de manera anual, de ahí que para comentar la evolución de los tipos de interés nos centremos en él. No obstante, adicionalmente, como indicador de las tasas aplicadas en la práctica por las entidades hemos considerado también el tipo medio de los préstamos hipotecarios a más de tres años concedidos por las entidades de crédito; la evolución de ambos se muestra en la figura 1 y sus estadísticos descriptivos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de los tipos de referencia del mercado hipotecario en el período 2006-2012

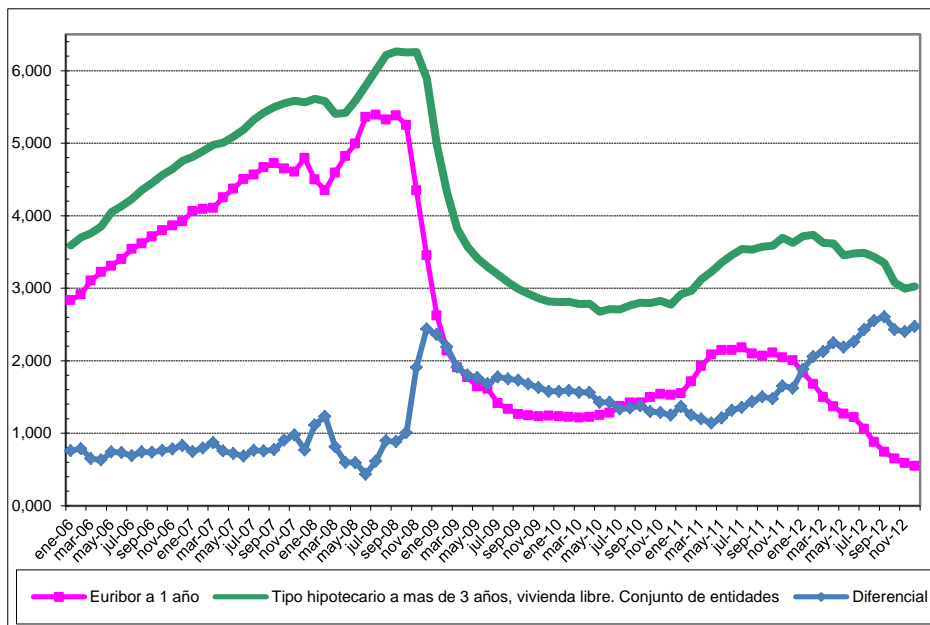
	<b>Euribor a 1 año</b>	<b>Préstamos hipotecarios a más de tres años</b>	<b>Diferencial préstamos a más de 3 años - Euribor</b>
<b>Mínimo</b>	0,549	2,674	0,433
<b>Máximo</b>	5,393	6,265	2,607
<b>Media</b>	2,683	4,040	1,356
<b>Mediana</b>	2,104	3,625	1,323
<b>Desviación típica</b>	1,463	1,096	0,583

Fuente: Banco de España, *Boletín estadístico*

Como puede apreciarse en la Figura 1 siguiente, desde 2006 hasta mediados de 2008, los tipos de referencia del mercado hipotecario mantuvieron una tendencia alcista, al tiempo que el diferencial entre el Euribor y los tipos aplicados por las entidades se mantenía bastante estable en valores inferiores a un punto porcentual. Esta etapa corresponde con los años previos a la crisis financiera y en el primer año de ésta; en este período todavía existía una fuerte actividad crediticia por parte de las entidades financieras, así como una fuerte competencia entre ellas, lo que provocaba, además, que los *spreads* aplicados a los tipos de referencia se mantuviesen en valores bastante pequeños como se pone de manifiesto por la reducida diferencia entre el Euribor y el tipo de los préstamos aplicados por las entidades.

<sup>8</sup> Sólo es un índice oficial para los préstamos hipotecarios anteriores al 1 de enero de 2000.

<sup>9</sup> Es la media simple mensual de los tipos de interés diarios Mid Spot del tipo anual para swap de intereses, para operaciones denominadas en euros con vencimiento a cinco años, calculados por la ISDA (International Swaps and Derivatives Association, Inc.)



**Figura 1.** Evolución de los tipos de interés de referencia en el mercado hipotecario (datos en %). Fuente de datos: Banco de España.

Sin embargo, desde el último trimestre de 2008 encontramos un cambio de tendencia que obedece a la situación en el mercado interbancario, en el que se vivieron fuertes tensiones de liquidez y en el que intervino el Banco Central Europeo mediante descensos en los tipos de interés de referencia. Las reducciones en el Euribor se trasladaron en menor medida a los tipos practicados por las entidades, pues al mismo tiempo se registró un incremento en el diferencial de éstos respecto al del mercado interbancario. Como es sabido, durante la crisis financiera y real, además de los episodios de tensión en el mercado, también se ha producido una fuerte contracción del crédito y una mayor exigencia de las entidades financieras en los requisitos de solvencia exigidos a los clientes. Esta situación ha venido acompañada de una etapa de crecientes dificultades para las entidades de crédito, por lo que, además, el endurecimiento en su política de concesión de créditos se ha reflejado en un encarecimiento del mismo a través del diferencial aplicado al tipo de referencia.

En definitiva, las medidas adoptadas han llevado a una situación en la que los tipos de interés se han situado en valores mínimos, por debajo incluso del 1% en la última parte del pasado año. Por este motivo, aun contando con que los *spreads* han aumentado, parece lógico que las entidades se hayan planteado la aplicación de las cláusulas suelo para intentar evitar los problemas que se les producirían, desde el punto de vista financiero, por la evolución de las tasas de interés, tal y como se comenta más adelante.

#### 4.2. LA VOLATILIDAD DE LOS TIPOS DE INTERÉS

Para establecer los límites a los tipos de interés en los que entrarán en funcionamiento las cláusulas techo y suelo, no sólo es importante tener en cuenta

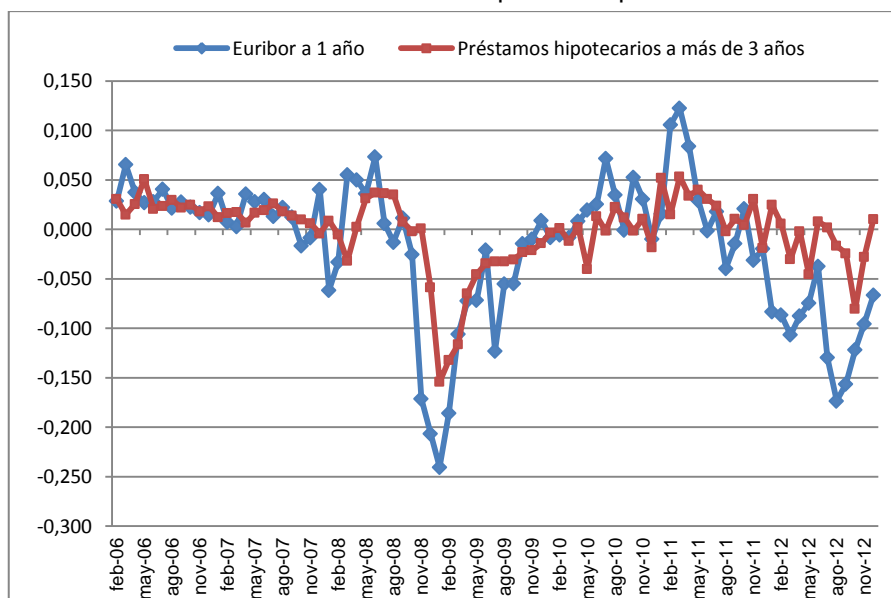
cuales han sido los valores de los tipos de interés, sino también, cual ha sido su volatilidad, pues evidentemente no es idéntica la probabilidad esperada de alcanzar ciertos valores cuando la variabilidad de una determinada referencia es distinta de la de otra.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de la volatilidad de los tipos de referencia del mercado hipotecario. Período 2006-2012

	Euribor a 1 año	Préstamos hipotecarios a más de tres años
<b>Mínimo</b>	-0,240	-0,154
<b>Máximo</b>	0,123	0,053
<b>Media</b>	-0,017	-0,001
<b>Mediana</b>	0,003	0,008
<b>Desviación típica</b>	0,070	0,037

Fuente: Banco de España, *Boletín estadístico*

En el caso de las dos tasas de interés que hemos utilizado en este trabajo, la Figura 2 y los datos de la Tabla 2 muestran que la volatilidad experimentada por el Euribor a un año desde los inicios de 2006 hasta diciembre de 2012 es superior a la registrada por los tipos de los préstamos hipotecarios a más de tres años concedidos por las entidades de crédito. En consecuencia, a priori, la probabilidad de que las variaciones de los tipos de interés sean mayores es más elevada si la referencia es el Euribor. Por otra parte, el contexto de descenso de tipos de interés (lo que implica que la variabilidad tenga un valor negativo) muestra que la posibilidad de alcanzar valores reducidos de los tipos de interés es mayor, por lo que las cláusulas suelo son más fácilmente aplicables que las techo.



**Figura 2.** Volatilidad de los tipos de interés de referencia en el mercado hipotecario (datos en %). Fuente de datos: Banco de España.

### 4.3. PLAZO DE LAS OPERACIONES

Es de sobra conocido que el plazo estándar de contratación de los préstamos hipotecarios en España es bastante elevado, habiendo modificado su valor si consideramos los datos correspondientes a los años en los que se ha producido la expansión y posterior caída de la actividad en el mercado hipotecario. Así, aunque en los primeros años 90 el plazo habitual para las hipotecas se encontraba entre 10 y 15 años, progresivamente este plazo fue aumentando, llegando a los 25 o 30 años, llegando a encontrar incluso en algunos casos plazos aún mayores (35 o 40 años). No obstante, según se desprende de los datos facilitados por la Asociación Hipotecaria de España, en los últimos ejercicios (fundamentalmente durante la etapa de descenso en la concesión de estos créditos) encontramos una ligera reducción de este plazo, desde los aproximadamente 27 años de 2008 a los 25 de 2011.

No obstante, desde el punto de vista de la duración media de los créditos hipotecarios (es decir, teniendo en cuenta el número medio de años que en realidad tardan en amortizarse los créditos hipotecarios), la tendencia anterior aún no se ha reflejado totalmente. Según la misma fuente, en los últimos cuatro años, el plazo medio en el que los créditos se amortizaban, no llegaba a los 8 años (7,7).

Debemos tener en cuenta que, para las entidades financieras, la contratación de estas operaciones con vencimientos tan altos implica un elevado riesgo de tipo de interés pues, lógicamente, su mayor duración trae consigo que la probabilidad de variaciones en las tasas de interés sea mayor y que la variabilidad de sus valores también crezca. Esto explica que prácticamente el 99% de los créditos hipotecarios se contraten a tipo de interés variable, pues de esa forma se consigue paliar en gran medida el riesgo. No obstante, desde el punto de vista que ahora analizamos, introducir la variabilidad de los tipos de interés en un contrato con un vencimiento tan elevado en ocasiones no es suficiente protección pues se pueden llegar a producir situaciones en las que las tasas de interés alcancen valores excepcionalmente elevados o reducidos; esto es lo que justifica la existencia de las cláusulas que analizamos en este texto.

Sin embargo, el problema estriba en dónde establecer los límites ya que, al ser el plazo muy elevado, casi siempre se puede producir el hecho de llegar a valores en principio poco esperados. Si nos fijamos en las figuras afines que hemos mencionado previamente (*caps*, *floors* y *collars*) habitualmente se establecen para períodos de tiempo claramente inferiores a la vida de los préstamos (de uno a tres años en la práctica, e incluso con vencimientos a distintos plazos mensuales dentro de estos), por lo que no es sencillo adaptar estos instrumentos al establecimiento de las cláusulas. Teniendo en cuenta esta situación, quizás cabría pensar en adaptar la duración del préstamo con la existencia de las cláusulas, estableciendo la posibilidad de fijar subperíodos en los que los límites no se alteren, pero que éstos no permanezcan totalmente fijos a lo largo de toda la vida del préstamo, pudiendo modificarse en cada uno de dichos subperíodos, en función de los valores de los tipos de interés existentes, su volatilidad y las previsiones acerca de su posible evolución futura.

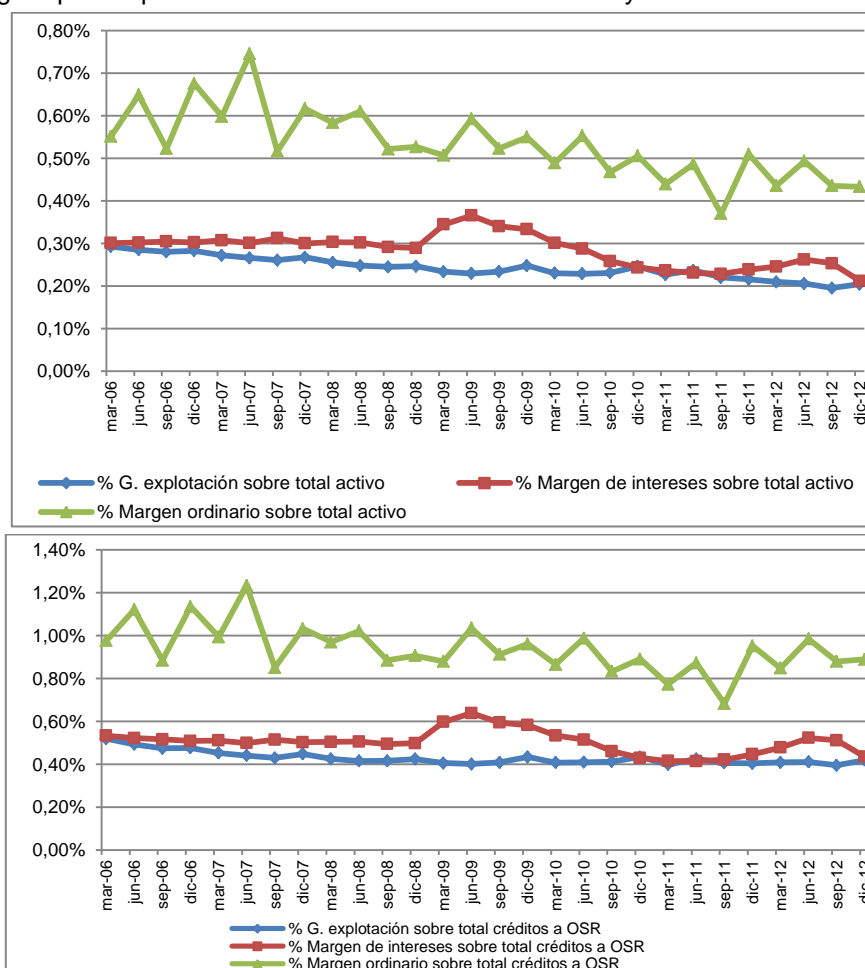
### 4.4. LA CUENTA DE RESULTADOS

Una de las razones que explican la aplicación de las cláusulas suelo, además de la protección frente a una eventual disminución de los tipos de interés, es la



necesidad que tienen las entidades financieras de obtener un mínimo de rentabilidad que les permita hacer frente a sus gastos. Para comprobar si esta práctica era conveniente desde el punto de vista de las entidades en un contexto de disminución de los tipos de interés se ha analizado la estructura de la cuenta de resultados de las entidades de crédito a lo largo del período 2006-2012.

Los datos recogidos (mostrados en la figura 3 y en el anexo) permiten apreciar que durante los años mencionados, en un contexto de crisis económica y financiera, además de fuertes dificultades para las entidades que han acometido un intenso proceso de reestructuración, se ha producido un proceso de fuerte reducción del margen ordinario. Este proceso tiene su origen tanto en la disminución del margen de intereses como en los decrementos de los ingresos netos por comisiones, lo que ha obligado a que las entidades hayan debido también realizar un esfuerzo de contención de los gastos de explotación, con el objetivo de seguir manteniendo un margen que les permita hacer frente a los saneamientos y dotaciones.



**Figura 3.** Estructura de la cuenta de resultados de las entidades de depósito (datos en %).

*Fuente de datos: Banco de España.*

Por otro lado, si se analizan los valores de los componentes citados en términos relativos (margen de intereses, margen ordinario y gastos de explotación), tanto sobre el total activo como sobre el total de créditos, podemos apreciar que este descenso les ha acercado en algunos casos a los valores de los tipos de interés de referencia empleados en los préstamos hipotecarios, especialmente en el caso del Euribor a un año. Debemos tener en cuenta que estos tipos de referencia no son exactamente los ingresos percibidos por las entidades en sus operaciones de préstamo, por lo que no se puede hacer una comparación directa entre los valores de estos tipos de interés y los componentes de la cuenta de resultados; no obstante, aunque se haya producido el acercamiento indicado en algunos momentos entre estos valores, no parece justificado el establecimiento de cláusulas suelo muy por encima de ellos, al menos empleando este argumento.

## **5. LA PRÁCTICA BANCARIA HIPOTECARIA Y LAS RECLAMACIONES DE LOS CLIENTES**

### **5.1. LA PRÁCTICA BANCARIA**

Si hacemos un recorrido por los contratos de préstamos con garantía hipotecaria celebrados entre particulares y entidades financieras desde 2006 hasta la actualidad, nos encontramos que es frecuente la aparición de las cláusulas suelo y techo.

Desde el año 2000 el Euribor a un año, principal indicador de los tipos de interés en los préstamos con garantía hipotecaria, había comenzado su descenso, partiendo en diciembre de ese año del 4,881% para llegar en enero de 2006 al 2,833%. Por lo que la bajada de tipos de interés explica que los contratos empiecen a recoger cláusulas que protejan a la entidad de posibles caídas en sus cuentas de resultados.

No estamos diciendo que sea en 2006 el año en la que la práctica bancaria comienza a incluir límites inferiores a los tipos de interés devengados por los préstamos hipotecarios, sino que es a partir de este año en el que la frecuencia de aparición es mayor.

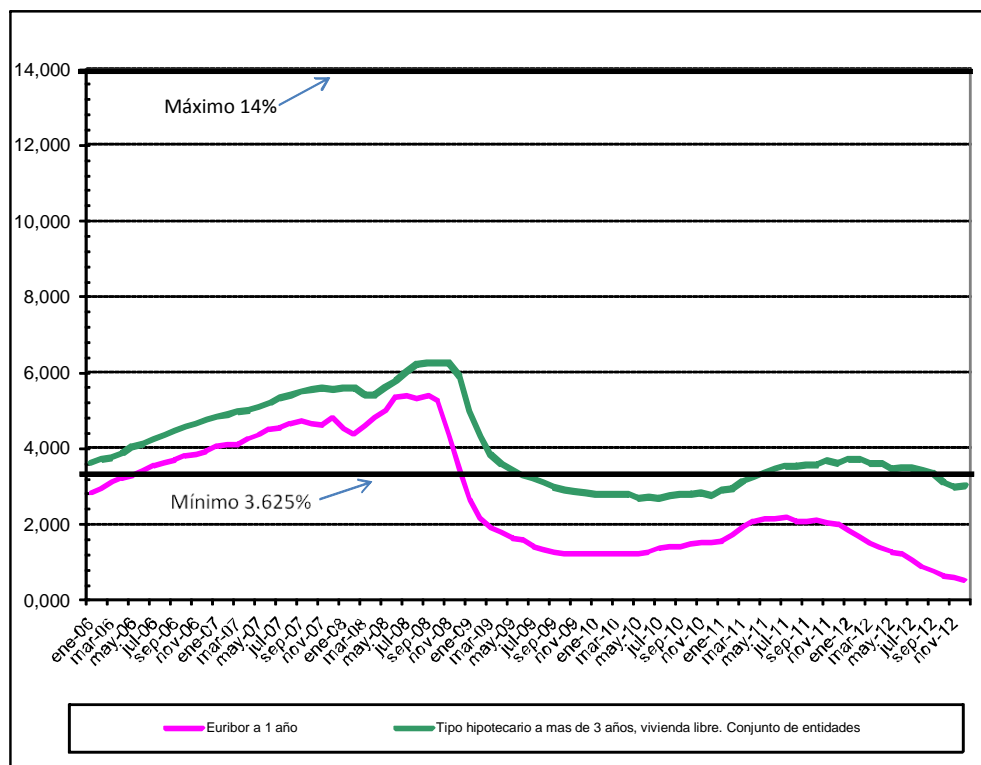
Hemos seleccionado una muestra significativa de entidades bancarias del sistema financiero español y de las condiciones impuestas en los contratos de préstamo de las mismas y analizados sus valores entre 2006 y 2012<sup>10</sup>. De ellos podemos destacar:

- a) En los límites inferiores los valores más frecuentes oscilan entre el 3,5% y el 4 %, siendo el valor medio el 3,625%. De los contratos revisados la mínima cláusula suelo es del 3% y la máxima del 4,5%
- b) En los límites superiores los valores más frecuentes oscilan entre el 14 % y el 20%, siendo el valor medio del 14%. De los contratos revisados la mínima cláusula techo es del 9 % y la máxima del 20%

La Figura 4 siguiente muestra la evolución de los índices de referencia en el mercado hipotecario así como los límites inferior y superior anteriormente indicados.

---

<sup>10</sup> Los datos de estos préstamos han sido facilitados por el Observatorio Andaluz de Consumo.



**Figura 4.** Evolución de los tipos de interés de referencia en el mercado hipotecario y cláusulas suelo y techo medias.

*Fuente de datos: Banco de España y Observatorio Andaluz de Consumo.*

Como se puede observar en la figura anterior, y teniendo en cuenta la evolución pasada de los tipos de interés, desde enero de 2009 el Euribor está por debajo del mínimo medio fijado por la entidades como cláusula suelo, lo que ha supuesto para los particulares, con un diferencial medio del 0,60 puntos, pagar intereses muy por encima del que correspondería si no existiera esa cláusula.

Si tenemos en cuenta la antigüedad de los contratos, los diferenciales sobre el Euribor pueden cambiar y por lo tanto pueden resultar o no asimétricas las cláusulas. Este tipo de condiciones aparece recientemente como consecuencia de la bajada de los tipos de interés, pero también recientemente ha aumentado el diferencial aplicado por las entidades, por lo que se pueden ver afectados un menor número de contratos.

Si en lugar del Euribor, se toma como indicador el tipo de referencia de los créditos hipotecarios concedidos a más de tres años, al tener un valor más elevado, probablemente el número de contratos que se pueden haber visto afectados por la aplicación de una cláusula suelo es menor y durante un período de tiempo más reducido.

Respecto a las cláusulas techo, la situación es radicalmente diferente. Su objeto es proteger a los clientes de las subidas de los tipos de interés y, a la vista de los datos, no están cumpliendo esta función, ni considerando un horizonte de 12 años

(desde enero de 1999). Resulta especialmente poco “equitativo” desde el punto de vista de los clientes la relación entre los valores del techo y del suelo. Mientras que el suelo está incluso por debajo de los tipos de interés aplicados efectivamente por las entidades, el techo está muy por encima de los valores máximos (si nos fijamos en el valor más bajo de las cláusulas aplicados, el dato está en más el doble del doble del máximo).

Tendría que haberse situado el Euribor en 13,5 % -valor que no ha alcanzado nunca<sup>11</sup>-, aplicándole un diferencial medio de 0,6 puntos, para elevar el interés devengado por el préstamo por encima del máximo medio (14%) lo que haría que se aplicara la cláusula techo y el particular pagara sólo el 14%.

Los mayores y mejores medios con los que cuentan las entidades financieras en la estimación de los tipos de interés previstos para un futuro inmediato, las sitúa en clara ventaja frente al particular; si además añadimos la fijación de techos tan elevados, que ni la más pesimista de las predicciones vislumbra, hace que esta cláusula esté en clara desigualdad de probabilidad de aplicación, frente a la probabilidad de aplicación de la cláusula suelo.

De esta forma las entidades financieras se han cubierto de mínimos en sus ganancias, pero no han permitido que exista reciprocidad en la cobertura de los particulares contratantes de financiación con garantía hipotecaria.

En este entorno, el problema no estriba en que existan cláusulas techo y suelo, sino en que con los valores fijados para ellas, los clientes no se ven protegidos, sino perjudicados. Por otra parte, por mucha transparencia que ejerzan en la información al cliente, por muy bien que cumplan las normas de entrega de “ofertas vinculantes” al cliente, etc., la práctica de las Entidades Financieras en materia de préstamos hipotecarios sí que se puede calificar de “abusiva”.

## **5.2. LAS RECLAMACIONES AL BANCO DE ESPAÑA**

Para el análisis de las reclamaciones por cláusulas suelo y techo tomamos como fuente de información la memoria publicada anualmente por el Banco de España, en la que se recoge un informe detallado de la actividad realizada por el Servicio de Reclamaciones a lo largo del año, en el desarrollo de su labor de protección al cliente de servicios financieros ofrecidos por las entidades sometidas a supervisión.

A continuación mostramos las principales conclusiones del análisis de las reclamaciones habidas ante el Banco de España en los años 2006 a 2011.

Hasta 2007 no aparecen expresamente reclamaciones relacionadas con este tipo de cláusulas. En ese año la reclamación más significativa versaba en torno a una operación a interés variable, que en ningún caso podría ser inferior a un mínimo. El Servicio de reclamaciones consideró que ofrecer información sobre un producto a un tipo de interés variable que ya desde el mismo momento de formalización de la operación resultaba inaplicable por efecto del suelo (ó *floor*) no podría considerarse ajustado a los principios de transparencia informativa que inspiran las buenas prácticas y usos financieros.

---

<sup>11</sup> En el caso del Mibor a un año, que presenta valores similares al Euribor y del que tenemos datos anteriores a 1999, sí que se ha alcanzado este valor (si bien esta circunstancia se produjo por última vez en septiembre de 1993).

En la memoria de 2008 comienzan las referencias a consultas sobre este tipo de cláusulas. Parece lógico que sea así como consecuencia de la evolución bajista de los tipos de interés experimentada desde el cuarto trimestre de ese ejercicio. La memoria del Servicio de reclamaciones expresamente señala “que fueron múltiples”<sup>12</sup> las consultas formuladas por los titulares de préstamos hipotecarios al respecto de la práctica de las entidades de fijar un suelo y/o un techo y sobre su posible carácter abusivo.

En estos supuestos, el Servicio de reclamaciones sólo se limitó a recordar a los consultantes que la competencia para pronunciarse sobre el carácter abusivo de las cláusulas contractuales y su posible nulidad por este motivo corresponde a los jueces y tribunales de justicia, que son los que igualmente tendrían la competencia para valorar, en su caso, si hubo algún vicio en el consentimiento otorgado por el prestatario al formalizar la operación. Así mismo se informaba a los reclamantes de que de que la posibilidad de pactar máximos y/o mínimos a la variación del tipo de interés aplicable a este tipo de préstamos hipotecarios está prevista expresamente en la normativa de transparencia exigible a las entidades de crédito; y que en todo caso y con independencia del importe del préstamo, las buenas prácticas bancarias exigen a las entidades que informen previamente a sus clientes de la existencia y alcance de estas cláusulas en la medida en que vayan a incorporarse a sus contratos.

En el año 2009 se produjo un fuerte incremento en el número de reclamaciones recibidas sobre operaciones de activo- préstamos y créditos-, que supusieron el 35,6% del total de reclamaciones. Dentro de éstas ocupan ya un lugar importante las reclamaciones sobre liquidaciones de préstamos (que aumentan con respecto al año 2008 en un 198,5%), incluyéndose en ellas las referentes a cláusulas suelo de las hipotecas; aunque no conocemos el desglose de reclamaciones al respecto.

En este sentido en 2009 se presentaron reclamaciones que podemos agrupar de la siguiente forma:

- a) Falta de transparencia y claridad: El servicio de reclamaciones consideró en este punto que es exigible el conocimiento previo por parte de los clientes de la existencia de dichas cláusulas a través de la firma y aceptación de la oferta vinculante. Recomendando que la emisión de la misma se haga extensible, de acuerdo con las buenas prácticas y usos bancarios, a todos los préstamos hipotecarios cualquiera que sea su cuantía<sup>13</sup>.
- b) Existencia de cláusulas suelo en préstamos subrogados, o en nuevos acuerdos de modificación de intereses. En este caso, independientemente de las responsabilidades que competen a los intervinientes (comprador, vendedor y notario) es obligación de las entidades financieras informar al nuevo deudor, previa a la firma de la operación, de todas las condiciones que van a regir desde ese momento.

---

<sup>12</sup> Banco de España (2008), pág. 285.

<sup>13</sup> Dicha oferta vinculante es obligatoria entregarla a los solicitantes de préstamos hipotecarios de cuantía igual o inferior a 150.253,03 euros.

- c) Bonificación del tipo de interés aplicable si se cumplen una serie de requisitos o condiciones. Es necesaria la expresa información de la entidad financiera a su cliente de la existencia de cláusulas suelo, ya que la existencia de las mismas podría dejar sin efecto la aplicación de la bonificación pactada aunque se cumplieran las condiciones.
- d) Contratación de productos de cobertura de riesgo para compensar las cláusulas suelo y techo fijadas en el préstamo hipotecario. Deben estar informados y si se realizan en fechas cercanas a la contratación del préstamo deben formar parte de la oferta vinculante.

En resumen, todas las reclamaciones recibidas versan en torno a deficiencias en la información en el momento de contratación, o modificación posterior de condiciones del préstamo.

En el ejercicio 2010, el incremento de reclamaciones y consultas en aspectos relacionados con liquidaciones de operaciones de activo, en las que se incluyen cláusulas suelo y techo, fue del 54,3% con respecto a 2009; en el año 2011, también se volvió a registrar un aumento similar al citado en estas reclamaciones con respecto a las realizadas en 2010. En estas ocasiones en la memoria del Servicio de Reclamaciones sí que se expresa que el incremento es significativo “en especial en lo referente a reclamaciones por intereses, y comisiones e introducción de cláusulas suelo en las hipotecas”<sup>14</sup>.

La agrupación de reclamaciones y consultas es similar a la expuesta en 2009 y que igualmente se repite en 2011.

## 6. CONCLUSIONES

Actualmente la normativa existente sobre la contratación no impide la fijación de las cláusulas techo y suelo. Lo que sí establece es que éstas deben ser conocidas por los clientes particulares como medida de protección para ellos. En consecuencia las recientes Sentencias dictadas por los Juzgados españoles condenan a varias entidades financieras a eliminar las cláusulas suelo en los préstamos hipotecarios celebrados, no por ser abusivas, sino por la falta de reciprocidad o de semejanza en la cobertura del riesgo de ambas partes en el contrato provocando la asimetría en los derechos de las partes intervinientes del contrato.

La práctica habitual de las entidades financieras en préstamos con garantía hipotecaria, ha sido fijar cláusulas suelo cercanas a la evolución reciente del Euribor sin que esté justificado por la evolución de los gastos de explotación. No se han utilizado como margen de seguridad para cubrir gastos, sino como garantía de obtener un mínimo de beneficio.

Con respecto a los valores históricos de las cláusulas, la media de los mínimos fijados se ha alcanzado. Ciertamente la evolución de los tipos de interés del mercado interbancario ha estado muy condicionada por las circunstancias vividas en los años más recientes, pero también parece que la tendencia bajista de los tipos de interés hubiera llevado a alcanzar los mínimos incluso en época de bonanza. Por el contrario, teniendo en cuenta la evolución reciente del Euribor y la

---

<sup>14</sup> Banco de España (2010) pág. 12, por ejemplo.

estructura temporal de éste, la media de máximos fijados no habría habido probabilidad de alcanzarla en el mismo período de tiempo en el que se han alcanzado los mínimos.

Por lo tanto las cláusulas techo no han servido para proteger los clientes, sólo para, en primer lugar, que la correspondiente cláusula suelo que acompaña a la techo no pueda ser declarada nula por abusiva, y en segundo lugar para evitar que los clientes queden tranquilos al pensar que están cubiertos en las subidas de tipos de interés.

Existen figuras financieras (caps, floors, collars) que podrían servir de modelo, con las correspondientes adaptaciones (teniendo en cuenta el plazo de los préstamos con garantía hipotecaria, los tipos de interés, su volatilidad, etc.) para que las cláusulas cumplan su función de asegurar a ambas partes del contrato. La dificultad para aplicar estas figuras estriba en que las entidades deberían hacer una revisión de los valores mínimo y máximo cada cierto tiempo (por exigencia del largo plazo en el que se firman los préstamos hipotecarios) y fijarlas de forma que la probabilidad de alcanzar una y otra sea similar y que la cobertura de riesgo de ambas partes del contrato esté equilibrada. Esto supone asumir previamente que los beneficios estarán limitados en la cuenta de resultados, tanto por el mínimo como por el máximo.

Con respecto a las reclamaciones recibidas por Banco de España mayoritariamente se deben a consultas por la falta de transparencia informativa en referencia a las cláusulas suelo en el momento de la contratación; por otro lado, no aparecen reclamaciones ni consultas relativas a cláusulas techo. Si bien nos consta la existencia de este tipo de cláusulas desde hace mucho tiempo, estas consultas empiezan a plantearse en el momento en el que el Euribor está en sus valores más bajos, y por lo tanto empiezan a aplicarse dichas cláusulas.

Las reclamaciones que tienen que ver con la falta de transparencia se han resuelto a favor de los usuarios; asimismo se ha recordado a las entidades financieras que es exigible el conocimiento previo por parte de los clientes de la existencia de dichas cláusulas a través de la firma y aceptación de la oferta vinculante en todos los préstamos hipotecarios cualquiera que sea su cuantía

En el caso de las reclamaciones presentadas por los usuarios con la intención de que la cláusula suelo fuese declarada abusiva, han sido resueltas por el Banco de España recordando a los consultantes que la competencia para pronunciarse sobre el carácter abusivo de las cláusulas contractuales corresponde a los jueces y tribunales de justicia y no el supervisor español.

## REFERENCIAS

- ANCHON BRUÑEN, M. J. (2013): Adecuación del procedimiento judicial hipotecario a la normativa europea: Sentencia del TJUE de 14 de marzo de 2013. *Diario La Ley*, 8050.
- ASOCIACIÓN HIPOTECARIA DE ESPAÑA: *Resumen Anual de cifras del Mercado Hipotecario*, 2007 a 2011. Fuente: <http://www.ahe.es/bocms/sites/ahe/pages/MenuOK.jsp?mID=41>. Consultado 30-4-2013.
- BANCO DE ESPAÑA (2006): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2007): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2008): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2009): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2010): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2011): *Memoria del Servicio de Reclamaciones*.
- BANCO DE ESPAÑA (2013), *Boletín estadístico*.
- COSTA RAN, LUIS y FONT VILALTA, MONSERRAT (1992): *Nuevos instrumentos financieros en la estrategia empresarial*, Ed. ESIC, Madrid.
- LUCEÑO OLIVA, J. L. (2011) ¿Son abusivas las “cláusulas suelo” en las hipotecas? *Actualidad Aranzadi*, 814, pág. 9-10.
- MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD (2010): Balance de consultas y reclamaciones presentadas en las Organizaciones de Consumidores de ámbito nacional, Fuente: [www.consumo-inc.gob.es/informes/reclamaciones.htm](http://www.consumo-inc.gob.es/informes/reclamaciones.htm)., Consultado el 25-04-2013.
- UNION DE CONSUMIDORES DE ESPAÑA-UCE (2007): *Los derechos del consumidor en el acceso a la vivienda: Cláusulas abusivas*, Fuente: [http://www.uniondeconsumidores.info/php/zona\\_descargas.php](http://www.uniondeconsumidores.info/php/zona_descargas.php). Consultado el 25-04-2013

### **Regulación:**

- DIRECTIVA 93/13/CEE del Consejo, de 5 de abril de 1993, sobre las cláusulas abusivas en los contratos celebrados con consumidores
- LEY HIPOTECARIA *Decreto de 8 de febrero de 1946*. Modificaciones recogidas en: Ley 2/1981 de 25 de marzo y Ley 41/2007 de 7 de diciembre que modifica a la anterior.
- LEY 7/1998, de 13 de abril, sobre Condiciones Generales de la Contratación
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2007 de 16 de Noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los consumidores y usuarios y otras leyes complementarias.
- REAL DECRETO-LEY 27/2012, de 15 de noviembre, de medidas urgentes para reforzar la protección a los deudores hipotecarios.
- ORDEN EHA/2899/2011, de 28 de octubre de transparencia y protección del cliente de servicios bancarios
- Circular 5/2012 del Banco de España, a entidades de crédito y proveedores de servicios de pago, sobre transparencia de los servicios bancarios y responsabilidad en la concesión de préstamos (BOE de 6 de julio)



## ANEXO

Datos relativos al balance y a la cuenta de resultados de las entidades de depósito. Período 2006-2012

Trimestres	ENTIDADES DE DEPÓSITO. Cta. Rtdos. Gastos de explotación (miles €)	ENTIDADES DE DEPÓSITO. Cta. Rtdos. Margen de intereses (miles €)	ENTIDADES DE DEPÓSITO. Cta. Rtdos. Margen bruto (miles €)	ENTIDADES DE DEPÓSITO. Total activo. (miles €)	ENTIDADES DE DEPÓSITO. Activo. OSR. Créditos (miles €)
mar-06	6.151.022	6.323.623	11.586.789	2.098.415.284	1.185.959.181
jun-06	6.229.541	6.598.080	14.166.968	2.181.402.138	1.263.510.746
sep-06	6.346.706	6.898.951	11.834.639	2.263.171.652	1.337.515.562
dic-06	6.746.213	7.206.851	16.095.046	2.380.881.309	1.416.810.209
mar-07	6.700.831	7.566.576	14.721.827	2.459.890.638	1.481.397.291
jun-07	6.858.220	7.765.265	19.218.088	2.576.947.732	1.557.585.295
sep-07	6.993.198	8.368.536	13.845.026	2.678.296.064	1.627.668.753
dic-07	7.522.222	8.441.033	17.334.020	2.809.441.533	1.678.901.685
mar-08	7.273.982	8.622.248	16.593.909	2.842.466.712	1.711.482.148
jun-08	7.258.337	8.840.125	17.849.008	2.922.356.493	1.747.977.536
sep-08	7.372.541	8.771.525	15.686.453	3.004.721.103	1.773.472.736
dic-08	7.602.723	8.923.989	16.252.717	3.082.358.875	1.792.852.808
mar-09	7.258.548	10.695.902	15.738.172	3.102.729.021	1.789.453.879
jun-09	7.183.127	11.431.534	18.531.294	3.125.551.747	1.790.794.111
sep-09	7.272.004	10.577.312	16.245.948	3.103.805.177	1.780.543.198
dic-09	7.685.971	10.329.867	17.036.260	3.096.108.298	1.772.771.280
mar-10	7.184.638	9.402.934	15.246.918	3.117.002.998	1.761.460.303
jun-10	7.241.576	9.117.073	17.494.900	3.163.122.881	1.771.054.563
sep-10	7.296.558	8.153.794	14.752.640	3.152.363.316	1.770.566.452
dic-10	7.708.316	7.618.413	15.818.421	3.128.224.094	1.775.395.787
mar-11	7.025.607	7.318.122	13.620.165	3.095.140.315	1.761.728.186
jun-11	7.454.444	7.276.203	15.311.448	3.143.849.396	1.754.351.906
sep-11	7.041.874	7.299.234	11.825.596	3.193.787.826	1.731.808.549
dic-11	6.941.839	7.671.225	16.368.427	3.209.875.881	1.718.793.334
mar-12	6.927.802	8.112.645	14.393.193	3.299.810.018	1.696.632.304
jun-12	6.873.467	8.757.333	16.479.252	3.336.625.270	1.674.756.805
sep-12	6.472.236	8.377.701	14.407.682	3.306.613.524	1.637.324.230
dic-12	6.680.051	6.917.673	14.146.009	3.263.049.533	1.591.156.520

Fuente: Banco de España, *Boletín estadístico*

# A Manipulação de Resultados Contabilísticos: Uma Revisão da Literatura

**Ana Paula Matias Gama**

University of Beira Interior/NECE - Research Unit of Business Science<sup>1</sup>  
Poló IV – Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã

**Ana Rita Bizarro do Carmo Vila**

University of Beira Interior - Poló IV – Estrada do Sineiro  
6200-209 Covilhã

E-mail: amatias@ubi.pt

Tel. 00351 275 319 600

Fax 00351 275 319 601

## Resumo:

O presente estudo efetua uma revisão da literatura sobre a manipulação de resultados contabilísticos. Como principais contribuições salienta-se a sistematização das definições que este conceito tem vindo a assumir no tempo, identificação dos incentivos e metodologias utilizadas para detetar este tipo de prática. Conclui-se que a manipulação de resultados ocorre porque os normativos contabilísticos permitem aos gestores nas escolhas das políticas contabilísticas uma certa flexibilidade; deste modo, podem "manipular" a informação veiculada pelas demonstrações financeiras de uma forma discricionária. Esta prática assume a forma de fraude, quando se violam os princípios contabilísticos (Baralexix, 2004). Quanto às motivações, verificou-se que no sistema anglo-saxónico os gestores tendem a manipular os resultados para: i) "bater" as previsões dos analistas (Hadani et al, 2011), ii) maximizar as remunerações dos gestores (Xian et al, 2011), iii) reduzir a probabilidade de violar os contratos de dívida (Sweeney, 1994) e as normas dos reguladores e/ou leis da concorrência (DeFond e Park, 1997). No sistema continental, em particular em Portugal, os gestores manipulam os resultados para diminuir o imposto a pagar (Moreira, 2008) e garantirem a obtenção de financiamento (Carmo et al, 2009). No actual contexto de crise financeira internacional, que veio introduzir maior regulação no sistema financeiro (e.g., alterações aos acordos de Basileia - Rossignolo et al, 2013), verifica-se um racionamento no acesso crédito (BdP, 2011). Assim, em futuras investigações importa analisar como as necessidades de financiamento, que dependem das oportunidades de investimento, influenciam a manipulação dos resultados. Adicionalmente, e face às limitações dos modelos actuais é relevante definir conceptualmente os determinantes dos accruals.

**Palavras chave:** manipulação de resultados, accruals, normativo contabilístico

**Temática:** Economia da Empresa, Economia Financeira e Monetária

## Abstract:

The present study performs a review of the literature on the subject of earnings management. As the main contributions, this study presents a summary of the different definitions that this concept has taken over time; identify the main incentives and what methodologies are used to detect this type of practice. The study concludes that earnings management occurs because accounting standards gives flexibility to managers in their choices of accounting policies. Thus, they can "handle" the information provided by the financial statements on a discretionary way. This practice takes the form of fraud when breach of accounting principles (Baralexix, 2004). Regarding motivations, the study concludes that in the Anglo-Saxon system managers manipulate results: i) to "beat" the forecasts of analysts (Hadani et al, 2011), ii) to maximize the managers' salary (e.g., bonus-Xian et al, 2011), iii) to reduce the likelihood of violating debt contracts (Sweeney, 1994) and regulatory standards and/or competition laws (DeFond and Park, 1997). In the continental system, in particular in Portugal, the study found that managers manipulate the results to reduce the amount of tax (Moreira, 2008) and to ensure financing (Carmo et al, 2009). Given the impact of the international financial crisis, which came to introduce greater regulation in the financial system (e.g., amendments to the Basel Accords - Rossignolo et al, 2013), companies face credit rationing (BdP, 2011). Thereby, as suggestions for future research, it is relevant to analyse how the financing needs, which depend on the investment opportunities, influence earnings management practices. In addition, due the limitations of current models, it is important to identify the determinants of accruals.

**Keywords:** earnings management, accruals, accounting standards,

**Subject:** Economics of enterprises, monetary and financial economics

---

<sup>1</sup> Research Unit financed by FCT (Portuguese Foundation for Science and technology) pluriannual programme for R&D units.

# 1. INTRODUÇÃO

A literatura financeira assume o pressuposto de que os mercados são perfeitos e a informação chega a todos os investidores. O mercado incorpora toda a informação fornecida pelas empresas e funciona de forma eficiente (Barth et al, 2008). Mas será que a informação vinculada pelas demonstrações financeiras reflete a imagem verdadeira e apropriada das empresas?

A informação divulgada pelas empresas está representada nas demonstrações financeiras. Estas têm como principal objetivo fornecer informações úteis sobre o seu desempenho (Eilifsen et al, 1999). A qualidade das demonstrações financeiras está regulada por normas, que se destinam a proporcionar uma melhor informação. Se se tiver em conta que a informação financeira divulgada nas demonstrações financeiras é preparada em conformidade com um conjunto de normas contabilísticas de aceitação generalizada (Martins e Moreira, 2009), então parte-se do pressuposto que todas as empresas apresentam informação financeira de qualidade e, que deste modo, a informação apresentada satisfaz as necessidades de todos os investidores.

Porém assiste-se nos mercados a grandes escândalos contabilísticos, como por exemplo o caso da Enron e da Parmalat (e.g., Stubben, 2010), que assombraram a economia mundial. Nestas situações os investidores não dispõem de informação financeira de qualidade e, consequentemente, o pressuposto de informação fidedigna não se verifica. Assim, e de acordo com a literatura financeira, este tipo de fenómeno acontece devido à manipulação de resultados contabilísticos por parte das empresas.

O presente estudo tem como objectivo efectuar uma revisão da literatura sobre a prática de manipulação de resultados. Na secção 2 procede-se à definição do conceito manipulação de resultados, sistematizando-se as diferentes definições que o conceito tem vindo a assumir na literatura e, identificando as diferentes motivações a este tipo de prática, tendo como referência o ambiente legal e estrutural em que operam as empresas. São ainda identificadas as principais metodologias utilizadas pela literatura para a detecção deste tipo de prática e as principais limitações que têm sido apontadas pelos diferentes estudos. A secção 3 apresenta as principais conclusões tendo como referência os estudos desenvolvidos internacionalmente (i.e., sistema anglo-saxónico) e em Portugal (sistema Continental). A secção 4 conclui com a apresentação de sugestões para futuras investigações.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. CONCEITO MANIPULAÇÃO DE RESULTADOS

A manipulação de resultados (*earnings management*) apresenta-se como “um processo em que deliberadamente, mas de acordo com os princípios contabilísticos, se fazem opções contabilísticas de modo a atingir um determinado nível de resultados” (Davidson et al, 1987). Verifica-se assim que a flexibilidade existente nos princípios contabilísticos permite a manipulação dos resultados por parte dos gestores. Nestes casos a manipulação é efetuada dentro dos limites dos princípios contabilísticos (Davidson et al, 1987; Koumanakos et al, 2005).

Mas por outro lado, quando se analisa a manipulação que ocorre fora dos limites dos princípios contabilísticos, isto é, com objectivo de distorcer a imagem da empresa de uma forma materialmente relevante (Mulford e Comiskey, 2002), a manipulação dos resultados assume uma dimensão oportunistas

e/ou fraudulenta (Baralexis, 2004). Os recentes escândalos contabilísticos (e.g., empresas: Enron e Parmalat -Stubben, 2010), constituem evidência empírica da manipulação que explora e viola os princípios contabilísticos. Conclui-se assim que a prática de fraude têm uma amplitude maior do que a manipulação de resultados permitida pela flexibilidade do normativo contabilístico, e que a sua deteção implica a intervenção de entidades com poder de supervisão e regulação, o que nos leva a questionar o porquê de o normativo contabilístico permitir tanta flexibilidade para a ocorrência de manipulação de resultados.

A resposta é dada por Healy e Wahlen (1999). Os autores referem que a eliminação de flexibilidade nas normas não é ótimo (nem mesmo possível), mas também que uma flexibilidade ilimitada não é praticável, dada a necessidade de um certo grau de certeza e segurança. Deste modo, um sistema de relato financeiro que seja inteiramente baseado em normas prescritivas, onde não haja espaço para o exercício de juízos ou estimativas, também terá a dificuldade de não se conseguir prever todas as contingências. Por outro lado, com o fenómeno da globalização, torna-se urgente implementar um corpo de normas, aceites internacionalmente, por forma a assegurar que a informação que serve de base à tomada de decisões económicas por parte de todos os agentes seja transparente, compreensível, fiável, consistente e comparável à escala internacional (Amaral, 2001).

Em síntese, as principais conclusões retiradas da análise das definições de manipulação de resultados centram-se no facto dos princípios e os normativos contabilísticos permitirem alguma flexibilidade à atuação dos gestores. As demonstrações financeiras são o principal meio de manipulação de resultados, uma vez que estas têm como propósito divulgar a posição financeira da empresa. Qualquer distorção à qualidade de informação financeira reportada pelas mesmas leva a que os investidores tomem decisões erradamente. Na tabela 1 sistematizamos a evolução do conceito “manipulação de resultados” na literatura.

## **2.2 MOTIVAÇÕES À PRÁTICA DE MANIPULAÇÃO DE RESULTADOS**

De acordo com Ball et al (2000), as práticas de manipulação dos resultados estão intimamente ligadas com o ambiente estrutural e legal em que operam as empresas. Assim, e de acordo com a Teoria Positivista da Contabilidade (Positive Accounting Theory - PAT), formulada por Watts e Zimmerman (1978), o “estímulo” à adoção de práticas de manipulação de resultados resultam de quatro incentivos: i) influenciar a “perceção/expectativas” do mercado de capitais, ii) maximização das remunerações dos gestores, iii) reduzir a probabilidade de violar os contratos de dívida, e iv) evitar violar as normas do órgão regulador ou leis da concorrência.

No que diz respeito à maximização das remunerações dos gestores é necessário ter em atenção que a relação entre acionistas e gestores tem por base mecanismos contratuais. Aos gestores é exigido que cumpram determinados objetivos. O cumprimento desses objetivos permite-lhes auferir prémios de remuneração. Os prémios de remuneração constituem a remuneração variável dos gestores. Deste modo, os gestores tendem a manipular os resultados para atingirem o máximo da sua remuneração variável (Healy, 1985).

A manipulação de resultados pode também ter origem nos planos de remuneração baseados em ações. Cheng e Warfield (2005) reportam evidência empírica de que os gestores vendem as suas ações no ano seguinte ao anúncio de resultados, o que deixa antever que os gestores atuam no sentido de anteciparem um reporte de resultados mais elevados.

**Tabela 1 – Definição de “manipulação de resultados”**

Autores	Definição
Davidson et al (1987)	É um processo em que deliberadamente, mas de acordo com os princípios contabilísticos geralmente aceites, se fazem opções contabilísticas de modo a atingir um determinado nível de resultados.
Schipper (1989)	Intervenção propositada do gestor na divulgação e comunicação da informação financeira, com o objetivo de obter um determinado benefício privado.
Chaney e Lewis (1995)	A manipulação de resultados deriva das escolhas que o gestor faz, existindo um <i>tradeoff</i> entre divulgar informações para reduzir o custo de capital, ou para reduzir os impostos a pagar.
Howard (1996)	A contabilidade criativa permite o uso das técnicas contabilísticas para apresentar uma imagem de “grandeza” de uma empresa.
Sccot (1997)	Os gestores têm fortes interesses na escolha das políticas contabilísticas. Uma vez que os gestores podem escolher de entre um conjunto de políticas contabilísticas, é natural que estes escolham políticas de modo a maximizar a sua utilidade e/ou o valor de mercado da sua empresa.
Levitt (1998)	A manipulação de resultados é como uma área cinzenta onde a contabilidade é pervertida, onde os gestores cortam nos “cantos”, e onde os resultados refletem os desejos dos gestores, em vez do desempenho financeiro subjacente da empresa.
Beneish (1999)	A manipulação de resultados dá-se no momento em que os gestores violam os princípios contabilísticos geralmente aceites para beneficiar o desempenho financeiro da empresa.
Healy e Wahlen (1999)	Situações em que os gestores utilizam a subjetividade contida nas normas contabilísticas, para atuarem sobre as demonstrações financeiras. Estes têm como objetivo alterar as demonstrações financeiras, enviesando a perceção dos <i>stakeholders</i> a respeito da performance da empresa ou influenciando o cumprimento de determinados contratos que dependem dos números contabilísticos reportados.
Fields et al (2001)	A manipulação de resultados ocorre quando gestores exercem o seu critério de discricionariedade sobre resultados contabilísticos, com ou sem restrições. Tal critério pode ser qualquer valor de maximização ou oportunista.
Klein (2002)	A manipulação de resultados pode ser usada para obscurecer o real desempenho da empresa perante os acionistas e investidores. Estes são informados com números que não refletem necessariamente os fundamentos financeiros subjacentes à atividade da empresa.
Mulford e Comiskey (2002)	A gestão de resultados é a manipulação ativa em direção a um objetivo predeterminado. Esse objetivo pode ter sido fixado pela gestão, para satisfazer as previsões dos analistas, ou promover um alisamento de resultados ( <i>earnings smoothing</i> ).
Stolowy e Breton (2003)	A manipulação de resultados ocorre sempre que o gestor usa a discricionariedade permitida pelo normativo contabilístico para fundamentar as suas tomadas de decisão e/ou desenhar contratos para garantir uma transferência de riqueza da sociedade para o empresário (custos políticos), de fundos para os acionistas (custo do capital) ou para os gestores (planos de remuneração).
Baralexis (2004)	A contabilidade criativa ou a manipulação de resultados é definida como um processo intencional, que explora ou viola os princípios contabilísticos geralmente aceites e as leis, para se apresentarem demonstrações financeiras de acordo com os interesses dos gestores.
Koumanakos et al (2005)	A gestão de resultados é geralmente definida como o processo em que se tomam ações intencionais, dentro dos limites dos princípios contabilísticos geralmente aceites, para se atingir e divulgar um nível desejado de rendimentos.
Mckee (2005)	A manipulação de resultados consiste na tomada de decisões da gestão razoáveis e legais de modo a divulgar relatórios financeiros estáveis e previsíveis. A manipulação de resultados não deve ser confundida com atividades ilegais para manipular as demonstrações financeiras e relatar resultados que não refletem a realidade económica.
Roychowdhur (2006)	A manipulação de resultados através de atividade operacionais consiste na realização de ações que afastam as empresas do seu funcionamento normal. Estas ações são tomadas pela gestão com o objetivo de alcançar um determinado nível de resultados. Este nível de resultados vai induzir os <i>stakeholders</i> a tomarem esse nível como resultado normal do negócio.
Prevoo (2007)	O conceito de manipulação de resultados é uma forma de fraude da gestão que é conduzida para “fora” das partes interessadas. Portanto, a fraude é um conceito muito mais amplo do que a manipulação de resultados.

Ao analisar o incentivo de reduzir a probabilidade de violar os contratos de dívida, Sweeney (1994) verificou que os contratos de dívida impõem à empresa algumas restrições. Existe, deste modo, uma manipulação de resultados no sentido ascendente com o intuito de cumprir as restrições impostas pelos contratos de dívida e obter melhores condições de crédito, dado que existe uma probabilidade de incumprimento menor. No estudo efetuado por Burgstahler e Dichev (1997), os autores concluíram que os investidores oferecerem melhores condições de financiamento, quando as empresas apresentam resultados que garantem o cumprimento das suas obrigações. Os resultados do estudo mostram ainda que os gestores evitam divulgar perdas de modo a diminuir os custos e assim reduzirem os custos de transação com os seus stakeholders.

Por último, Watts e Zimmerman (1986) evidenciam ainda que a informação contabilística providenciada pelas empresas tem impacto na atuação das autoridades públicas. À medida que os resultados aumentam, aumenta também a probabilidade de a empresa ser fiscalizada. Assim sendo, existe um forte estímulo/incentivo para que os gestores manipulem os resultados no sentido descendente, ou se pratique o chamado alisamento de resultados (*income smoothing*), que consiste em diminuir a variabilidade dos resultados no decorrer do tempo. Esta técnica de manipulação de resultados consiste em manipular o resultado no sentido de diminuir possíveis flutuações no resultado, para o estabilizar ao longo do tempo e assim evitar eventuais ações fiscalizadoras (DeFond e Park, 1997). Estes incentivos tendem a ocorrer nos países anglo-saxónicos<sup>2</sup>, caracterizados por mercados de capitais mais dinâmicos, onde são elevadas as exigências de divulgação de informação financeira, inexistência de ligação entre o sistema fiscal e contabilístico e os prémios de remuneração (remunerações variáveis) estão indexados aos resultados reportados pelas empresas.

Nos países do sistema continental, no qual se enquadra Portugal, a predominância da fiscalidade na contabilidade é marcante, dado que a informação financeira serve, em grande medida, para determinar o montante de imposto a pagar pela empresa e, consequentemente, cumprir as obrigações legais das empresas (Amaral, 2001). Neste contexto, um dos principais motivos que levam os gestores a manipular os resultados é a diminuição do imposto a pagar, via diminuição dos resultados (e.g., Barroso e Moreira, 2011). Mas por outro lado, dada a inexistência de um mercado financeiro líquido, onde apenas um número restrito de grandes empresas estão cotadas, faz com que as instituições financeiras (IF) sejam a principal fonte de financiamento das pequenas e médias empresas (PME). Esta dependência das IF leva a que os gestores tendam a manipular os resultados no sentido positivo (e.g., Baralexis, 2004) de modo a garantir a obtenção de financiamento, quer nos montantes desejados quer quanto às suas condições (e.g., spreads, garantias exigidas, cláusulas restritivas impostas – *convenants*, etc...). Com as sucessivas alterações aos acordos de Basileia (e.g., Altman e Sabato, 2005) e às exigências que estes acordos impõem em termos de gestão de risco, as IF tendem a conceder crédito apenas às empresas que apresentem bons ratings, os quais dependem dos resultados financeiros que a empresa reporta (e.g., Barroso e Moreira, 2011; Albuquerque et al, 2011).

Conclui-se assim que, o normativo contabilístico permite alguma discricionariedade aos empresários/dirigentes para que possam “moldar” os resultados para que estes se ajustem às suas necessidades, e permite que várias rubricas nas demonstrações financeiras possam ser alteradas, com o objetivo de diminuir o imposto a pagar. Mas quando as empresas necessitam de financiamento, ou porque

---

<sup>2</sup> Consultar La Porta et al, (1998: 11-13 a 1155) sobre a tipologia proposta em termos de sistemas legais e que países se enquadram nos sistemas legais definidos.

estão em dificuldades financeiras, ou porque necessitam de adquirir ativos, o motivo que as leva a manipular os resultados assume uma natureza diferente. Neste contexto, o objetivo é reportar resultados que garantam a obtenção de financiamento, e em condições mais vantajosas, como por exemplo, oferecer descontos de pronto pagamento para aumentar as vendas (Moreira, 2008), ou diferir gastos do presente para períodos futuros, para aumentar os resultados (Jones, 1991).

## 2.2. METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE RESULTADOS

A manipulação de resultados tende a deixar um rasto na contabilidade. Mas como a manipulação está intimamente relacionada com as opções em termos de políticas contabilísticas escolhidas pelos gestores, este tipo de prática tende a materializar-se sob formas muito disfarçadas, o que torna difícil a sua deteção (Marques e Rodrigues, 2009). No entanto, a literatura sugere algumas metodologias para detectar este problema, nomeadamente o uso de rácios (e.g., Brigham e Houston, 2003) e as análises gráficas (e.g., Burgstahler e Dichev, 1997). Mas a metodologia mais usada actualmente prende-se com o cálculo dos *accruals* (i.e., variações de fundo de maneio – Teoh et al, 1998)<sup>3</sup>. Os *accruals* são ajustamentos contabilísticos que correspondem à componente dos resultados ainda não concretizada em pagamentos e recebimentos (Teoh et al.1998). Assim a manipulação de resultados afetará uma, ou ambas as componentes do resultado.

O modelo pioneiro no uso dos *accruals* foi o modelo de Healy (1985). O autor verificou que os *accruals* são compostos por uma componente discricionária e outra não discricionária. Assim os *accruals* totais resultam da soma entre os *accruals* discricionários com os *accruals* não discricionários. Os *accruals* não discricionários correspondem à componente explicada pela atividade real da empresa; os *accruals* discricionários correspondem à componente que não resulta da atividade real da empresa, sendo por isso interpretados como manifestações de atos de “manipulação de resultados”.

Porém, uma das limitações que este modelo apresenta, resulta do facto de se considerar como pressuposto que os *accruals* não discricionários são constantes ao longo dos períodos analisados. Esta limitação levou a que Jones (1991) propusesse correções a este modelo. Em 1991 a autora apresentou um novo modelo que modelizou o facto de os *accruals* não discricionários não serem constantes ao longo do tempo. No entanto também o modelo também apresentava limitações, ao considerar as vendas como variável não discricionária. É com base neste fato, que Dechow et al (1995) propõem uma versão modificada do modelo de Jones ao assumirem também as vendas como uma variável discricionária. Nesta metodologia os autores eliminam a fonte de erro existente, ao considerarem que as vendas podem ser objeto de manipulação. Assume-se assim que as variações nos proveitos resultam da manipulação de resultados (Dechow et al, 1995). Na sua versão original o modelo apresenta-se da seguinte forma:

$$NDA_t = \alpha_1 \frac{1}{A_{t-1}} + \alpha_2 \frac{\Delta REV_t - \Delta REC_t}{A_{t-1}} + \alpha_3 \frac{PPE_t}{A_{t-1}} \quad (1)$$

<sup>3</sup> Utiliza-se a expressão “*accruals*”, pois o termo anglo-saxónico é de utilização generalizada.

Em que:

$A_{t-1}$  = Ativo total no ano t-1;

$\Delta REV_{it}$  = Variação a variação do volume de negócios do ano t relativamente ao ano anterior;

$\Delta REC_t$  - Representa o valor das contas a receber líquidas no final do ano t;

$PPE_t$  = Ativo fixo tangível no ano t;

$t = 1, \dots$ , Número de anos incluídos no período de estimação.

Segundo Beneish (2001), os modelos falham porque não se consegue distinguir os accruals que resultam do poder discricionários da gestão e os accruals que resultam das alterações no desempenho económico da empresa. Neste contexto, Moreira (2008) refere que os modelos em geral são mal especificados, são imprecisos na estimação dos accruals discricionários e têm um fraco poder de previsão. Entende-se então que esta limitação, e na linha de pensamento de Dechow et al (2003), resulta da inexistência de um modelo teórico que explique o nível dos accruals. Por outro lado, é necessário ter em atenção que na atividade real das empresas comporta vários fatores, nomeadamente políticas de crédito, qualidade do produto, ciclo de vida da empresa que nem sempre são considerados nos modelos (Healy, 1996). Neste contexto, Kang e Sivaramakrishnan (1995) salientam o facto de que muitas vezes as variáveis que são utilizadas nos modelos de previsão dos accruals não discricionários estão elas próprias afetadas pela manipulação de resultados. Adicionalmente, também não existem na literatura teorias que, na ausência de manipulação de resultados, expliquem o comportamento dos accruals (McNichols, 2000). O autor considera que existem determinadas decisões na atividade real da empresa que não estão relacionadas com manipulação de resultados. Associados a estes dados, tem-se ainda em consideração que os modelos de Jones (1991) e Dechow et al (1995) estimam a componente discricionária dos accruals de uma forma agregada.

Os componentes são vistos de uma forma agregada uma vez que não se sabe onde incidiu a manipulação. A solução passa por procurar indícios de manipulação no agregado total. Porém é possível determinar os accruals de uma forma específica. O estudo de McNichols e Wilson (1988) mostra a existência de manipulação de resultados pelas empresas através dos ajustamentos. Por sua vez, Teoh et al (1998), num contexto de Ofertas Públicas Aquisição (OPA), evidenciam a utilização por estas empresas de dois accruals específicos, as amortizações/depreciações e provisões/ ajustamentos. Daí que Dechow et al (2003) refiram que é necessário adicionar variáveis explicativas às metodologias de deteção de manipulação de resultados de uma forma intuitiva. As metodologias necessitam de responder cada vez mais à verdadeira realidade económica das empresas. Para se obterem metodologias mais precisas é necessário que estas agrupem variáveis, não se centrando apenas em variáveis económicas. É necessário ter em consideração outras áreas da gestão, como por exemplo a estratégia e a produção.

Resumidamente, verifica-se que a manipulação de resultados é um fenómeno complexo, é que deixa rasto na contabilidade (Moreira, 2008), mas a sua deteção torna-se difícil. As metodologias existentes, baseadas em rácios, em gráficos ou em accruals, ajudam na deteção deste problema mas apresentam limitações. As limitações surgem muito em parte devido ao facto de não se encontrar na literatura uma teoria que explique e forma proactiva o comportamento dos gestores. Estes podem manipular os resultados de várias formas, dentro ou fora dos limites previstos pelos princípios contabilísticos. Como consequência a deteção dessa manipulação torna-se um problema. Assim, vários autores (e.g., Beneish 2001) apontam como principal crítica aos modelos existentes o facto de estes não conseguirem distinguir os accruals que resultam do



poder discricionários da gestão e os accruals que resultam das alterações no desempenho económico da empresa. Esta limitação, deriva em nossa opinião, da inexistência de um modelo teórico que explique o nível dos accruals (e.g., os vários modelos consideram os accruals agregados). Assim, são inúmeros os desafios para a literatura neste domínio. Na tabela 2, apresenta-se uma síntese dos principais estudos desenvolvidos a nível internacional (i.e., tendo como referência o sistema anglo-saxónico) e na tabela 3 os estudos desenvolvidos em Portugal. O reduzido número de estudos identificados permite-nos concluir que é limitada a evidência empírica obtida sobre o fenómeno da manipulação de resultados em Portugal.

### **3. PRINCIPAIS CONCLUSÕES**

Da revisão da literatura efetuada, conclui-se que a prática de manipulação de resultados ocorre porque os normativos contabilísticos possuem uma certa flexibilidade, que permite ao gestores manipular as demonstrações financeiras de uma forma discricionária. Estudos mais recentes evidenciam que este tipo de prática também assume a forma de fraude, isto é, numa clara violação dos princípios contabilísticos (e.g., Baralexis, 2004). Quanto às motivações para a manipulação dos resultados, verificou-se que no sistema anglo-saxónico, caracterizado por mercados de capitais mais dinâmicos, onde são maiores as exigências em termos de divulgação de informação, os gestores tendem a manipular os resultados para reportarem maiores lucros aos que resultariam de um processo neutro, isto é, sem intervenção activa da gestão (Beneish, 2001) para: i) “bater” as previsões feitas pelos analistas (e.g, Burgstahler e Eames, 2006; Hadani et al, 2011); ii) maximizar as remunerações dos gestores devido à indexação dos seus salários aos resultados reportados e uso de stock options (e.g., Xian et al, 2011); iii) para reduzir a probabilidade de violar os contratos de dívida (e.g., Sweeney, 1994) e evitar violar as normas dos reguladores ou leis da concorrência (e.g., DeFond e Park, 1997). No sistema continental, em particular em Portugal, e no universo das pequenas e médias empresas (PME) concluímos que os gestores manipulam os resultados para: i) diminuir o montante imposto a pagar (e.g., Barroso e Moreira, 2011) e, para garantirem a obtenção de financiamento junto das instituições financeiras (e.g., Carmo et al, 2009). Ao nível das empresas cotadas, as motivações tendem a identificar-se genericamente com as motivações identificadas no sistema anglo-saxónico.

**Tabela 2 – Principais estudos realizados sobre manipulação de resultados no sistema anglo-saxónico.**

<b>Autores</b>	<b>Objetivo da Investigação</b>	<b>Metodologia Utilizada</b>	<b>Resultados</b>
Healy (1985)	Testar a relação entre os procedimentos contabilísticos dos gestores e os planos de compensação com o objetivo de complementar a teoria de Watts e Zimmerman (1978).	Estima os accruals totais e não discricionários. Por diferença calcula os accruals discricionários.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrou evidência que os gestores manipulam os resultados com vista a maximizar a sua remuneração;</li> <li>• Quando os resultados estão abaixo do limite mínimo a partir do qual se adquire o direito a um benefício ou quando os resultados ultrapassaram o máximo a partir do qual nenhum incremento marginal ocorrerá no benefício, a manipulação de resultados é feita com o objetivo de relatar resultados inferiores após manipulação.</li> </ul>
DeAngelo (1986)	Investigar as decisões contabilísticas tomadas por gestores de 64 empresas cotadas na bolsa de Nova Iorque (NYSE), que foram alvo de um processo de <i>Management Buy Out</i> (MBO).	Modelo de Healy (1985).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os dados revelam que não há evidência empírica de que esses gestores usaram sistematicamente accruals para subestimar os rendimentos declarados da empresa antes do processo de MBO.</li> </ul>
McNichols e Wilson (1988)	Analisar como são reportadas as provisões para créditos mal parados, num cenário de existência de manipulação de resultados versus inexistência de tal prática.	Testes de diferenças.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As empresas manipulam os seus resultados usando os accruals para diminuir os rendimentos quando o rendimento obtido pela empresa é elevado.</li> </ul>
Jones (1991)	Testar se as empresas que beneficiariam de direitos aduaneiros às importações, reportaram menores resultados, através da manipulação dos <i>accruals</i> , durante o período de vigência de tais benefícios.	Modelo de Jones (1991).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os gestores utilizaram os accruals para reportarem uma diminuição de resultados durante o período em análise.</li> </ul>
DeAngelo et al (1994)	Investigar quais as escolhas contabilísticas em 76 empresas cotadas e que reportavam dificuldades financeiras no cumprimento dos seus contratos de dívida.	Estudo de eventos (isto é, analisar a variável accruals na data do anúncio dos dividendos a pagar).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As escolhas contabilísticas dos gestores refletem principalmente o reconhecimento de problemas financeiros das suas empresas, ao invés de tentarem atenuar a violação das obrigações contratuais;</li> <li>• As restrições de dívida privada são responsáveis por quase todas as reduções forçadas de dividendos na amostra em análise, se bem que a maioria das empresas tivesse também dívida pública.</li> </ul>
Dechow (1994)	Analisar as circunstâncias sob as quais os <i>accruals</i> previstos melhoram a capacidade dos resultados para medir o desempenho de uma empresa.	Modelo de Jones (1991).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao longo de intervalos de medição dos resultados, estes revelam uma maior associação aos dividendos do que aos cash-flows.</li> </ul>

Chaney e Lewis (1995)	Procurar compreender o comportamento dos gestores no processo de “gestão” da divulgação de informações contabilísticas.	Modelo de informação assimétrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os gestores de diferentes empresas são motivados a adotar estratégias distintas na preparação de relatórios de gestão;</li> <li>As grandes empresas tendem a “nivelar” no tempo os rendimentos reportados;</li> <li>Poderá ser racional permitir um maior grau de discricionariedade nas opiniões emitidas aquando da elaboração de relatórios de gestão, comparativamente ao que os princípios contabilísticos permitem.</li> </ul>
Dechow et al (1995)	Propor um modelo alternativo - versão modificada do modelo de Jones (1991), para detetar a manipulação de resultados.	Modelo de Jones (1991), de Healy (1985) e de DeAngelo (1986).	<ul style="list-style-type: none"> <li>A versão modificada do modelo desenvolvido por Jones (1991) fornece testes mais poderosos na deteção de manipulação de resultados;</li> <li>Mas nenhum dos modelos está realmente completo.</li> </ul>
Blake e Salas (1996)	Analisar a natureza e forma que a contabilidade criativa assume na Espanha.	Questionários a 100 auditores espanhóis tendo como referência o estudo de Naser (1993).	<ul style="list-style-type: none"> <li>A análise sugere que, contrariamente à perceção generalizada, os sistemas de contabilidade dos países anglo-saxónicos e continentais, oferecem possibilidades semelhantes para contabilidade criativa, embora de maneiras diferentes;</li> <li>Os analistas devem ser tão atentos para contabilidade criativa quando olham para as contas das empresas europeias, como quando olham para as contas empresas do Reino Unido e dos EUA.</li> </ul>
Dechow et al (1996)	Analisar as empresas dos EUA que tinham sido submetidas a medidas coercivas pela <i>Securities Exchange Commission</i> (SEC) por alegadas violações aos princípios contabilísticos.	Modelo modificado de Jones (1991) e o modelo de Dechow et al. (1995).	<ul style="list-style-type: none"> <li>As empresas onde há manipulação de resultados: <ul style="list-style-type: none"> <li>São mais propensas a ter conselhos de administração dominados pela gestão;</li> <li>São mais propensas a ter um chefe executivo, que simultaneamente serve de presidente do conselho de administração;</li> <li>A ter um diretor executivo que também é fundador da empresa;</li> <li>É menos provável que tenha um comité de auditoria;</li> </ul> </li> <li>As empresas que manipulam os seus resultados enfrentam aumentos significativos nos custos de capital, quando as manipulações são tornadas públicas;</li> <li>Não se encontrou evidência que os gestores manipulam os resultados para obterem prémios/gratificações elevadas, nem para venderem as suas ações (stock options) a preços elevados.</li> </ul>
Beneish (1997)	Apresentar um modelo para detetar a gestão de resultados entre empresas a atravessar um desempenho financeiro extremo.	Modelo probit utilizando o modelo de Jones (1991) para medir os accruals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A evidência empírica sugere que o modelo de Jones modificado é eficaz para medir os accruals totais.</li> </ul>
Burgstahler e Dichev (1997)	Comprovar que as empresas manipulam os resultados declarados para evitar o reporte de perdas.	Distribuições cruzadas agrupadas dos resultados reportados.	A evidência empírica documenta a teoria da perspetiva, que postula uma aversão a perdas absolutas e relativas.
Beneish (1999)	Traçar o perfil de empresas que adotam práticas de manipulação de resultados versus empresas	O modelo apresenta 8 variáveis: recebimentos de clientes, margem bruta, aumento dos ativos, valor das	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados indicam que a probabilidade de manipulação dos resultados aumenta com: <ul style="list-style-type: none"> <li>O aumento “incomum” dos valores a receber;</li> </ul> </li> </ul>

	que não manipulam os resultados.	depreciações, vendas e custos de distribuição, alavancagem e accruals.	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Margens brutas em queda;</li> <li>o Qualidade de ativos decadentes;</li> <li>o Crescimento de vendas; e</li> <li>o Aumento dos accruals.</li> </ul>
Eilifsen et al (1999)	Analisar como o cálculo do rendimento tributável e o cálculo contábilístico influencia os incentivos para a manipulação de resultados.	Modelo que descreve o conflito por parte dos gestores, na escolha de práticas contábilísticas adotadas aquando do reporte dos resultados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O mercado de capitais poderá desempenhar um papel disciplinar na prevenção da subdeclaração de rendimentos para efeitos de redução da responsabilidade fiscal, e que a tributação com base no rendimento contábilístico pode desempenhar um papel disciplinar impedindo subdeclarações de rendimento com a finalidade de reduzir o custo de aquisição do novo capital.</li> </ul>
Burgstahler e Eames (2003)	Explora se as previsões dos analistas permitem identificar as empresas que procedem à gestão de resultados para evitar perdas e estagnar a diminuição de ganhos.	Análise das previsões dos analistas utilizando a análise gráfica de Burgstahler e Dichev (1997).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No início do ano os analistas sobrestimaram o grau de gestão em reportar ganhos para evitar perdas. Contudo, no final do ano, os analistas estimam corretamente a medida geral da gestão de ganhos para evitar essas perdas;</li> <li>• Os analistas são incapazes de identificar sistematicamente as empresas que adotam práticas de manipulação de resultados;</li> <li>• Não há provas significativas de que os analistas sobrestimam ou subestimam a extensão geral da manipulação de resultados por parte dos gestores.</li> </ul>
Beneish e Nichols (2005)	Analisa a relação entre a probabilidade de manipulação, <i>accruals</i> e retornos futuros.	Modelo de Beneish (1997, 1999) para estimar a probabilidade de manipulação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As empresas que têm uma alta probabilidade de manipulação de resultados reportam menores ganhos futuros; mas o mercado reage associando a esses impulsos maiores rendimentos.</li> </ul>
Cheng e Warfield (2005)	Analisar a relação entre as stock options e a gestão de ganhos por parte dos gestores.	Modelo de Jones (1991) e um modelo de regressão linear múltipla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resultados evidenciam que os gestores cujos planos de remuneração assentam em stock options adotam práticas de manipulação de gestão de resultados, de modo a obter as previsões feitas pelos analistas;</li> <li>• Concluem que esquemas de remuneração baseados em stock options constituem um incentivo à manipulação de resultados.</li> </ul>
Beaver et al (2006)	Propõem uma explicação alternativa para a descontinuidade, reportada pela variável resultados.	Desenvolveram um modelo que prevê uma descontinuidade da distribuição dos ganhos, sem que exista um comportamento discrecional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impostos sobre o rendimento e itens especiais, contribuem substancialmente para uma descontinuidade em zero na distribuição de ganhos. A descontinuidade tem origem nos efeitos assimétricos em determinados componentes de ganhos e perdas das empresas.</li> </ul>
Bergstresser et al (2006)	Desenvolver um instrumento simples para identificar a manipulação de resultados.	Distribuição cruzada dos resultados e esquemas de remuneração dos gestores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resultados confirmam que a manipulação de resultados por parte dos gestores surge associada a aumentos dos esquemas de remuneração, seja via dividendos, fundos de pensões ou stock options.</li> </ul>
Biddle e Hilary (2006)	Analisar como a qualidade da informação contábilística se relaciona com a eficiência do investimento na empresa.	Metodologias usadas por Bhattacharya et al. (2003) e Bushman et al. (2004).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A qualidade da informação contábilística é exigida para reduzir as fricções no processo de obtenção de financiamento para novos investimentos;</li> <li>• Este efeito é mais forte nas economias onde o financiamento via mercados de capitais desempenham o papel mais importante no financiamento de investimentos, em comparação com países dominados pelo financiamento via dívida.</li> </ul>
Burgstahler e Eames (2006)	O estudo corrobora a conclusão de estudos prévios de que	Metodologia de Burgstahler e Dichev (1997).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer evidência empírica tanto de gestão ascendente dos ganhos declarados, como gestão descendente dos ganhos;</li> </ul>

	gestores evitam declarar ganhos inferiores às previsões do analista (ou seja, surpresas de ganhos negativos) e fornece novas provas de ações que contribuem para este fenômeno.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados mostram uma frequência invulgarmente baixa de reporte de perdas, ainda que pequenas, e uma frequência elevada de reporte de ganhos, ainda que modestos.</li> </ul>
Wang e Souza (2006)	Documentar os efeitos da flexibilidade contábilística na propensão dos gestores para cortar em despesas investigação e desenvolvimento.	Método de Barton e Simko (2002).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concluíram que os gestores são provavelmente mais (menos) propensos a cortar em despesas de investigação e desenvolvimento quando a flexibilidade permitida pelas normas contábilísticas é baixa (alta), e que o uso da accruals, é a variável mais utilizada para a “gestão” dos resultados.</li> </ul>
McNichols e Stubben (2008)	Examinar a relação entre a qualidade dos resultados reportados e as necessidades de financiamento das empresas.	Modelo de regressão linear.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concluem que os gestores manipulam a informação contábilística que reportam a terceiros, mas tais práticas acabam por influenciar as decisões internas (e.g. desenvolvimento da empresa).</li> </ul>
Hadani et al (2011)	Investigar o efeito de ativismo acionista e a monitorização do maior acionista institucional na prática de gestão de resultados.	Modelo de Jones (1991).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferentes níveis de monitorização em função da fração de capitais detida pelos acionistas podem ter efeitos diferentes, até mesmo opostas nas práticas de manipulação de resultados.</li> </ul>
Xian et al (2011)	Analisar a relação entre gestão de ganhos e esquemas de incentivos de remuneração baseados em stock options.	Cálculo dos anormais e relação com stock options.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquemas de remuneração baseados em ações - stock options têm um efeito maior sobre a gestão de resultados comparativamente a outros esquemas de remuneração sustentados na equidade.</li> </ul>

**Tabela 3 – Principais estudos realizados sobre manipulação de resultados em Portugal.**

<b>Autores</b>	<b>Objetivo da Investigação</b>	<b>Metodologia Utilizada</b>	<b>Resultados</b>
Mendes e Rodrigues (2006)	Avaliar se as opções adotadas em matéria de políticas contabilísticas se traduzem por um comportamento de alisamento de resultados e identificar os fatores explicativos da incidência desse alisamento, utilizando uma amostra de empresas cotadas na Euronext Lisboa.	Método dos coeficientes de variação desenvolvido por Eckel (1981).	<ul style="list-style-type: none"> <li>A incidência de alisamento é superior em empresas com propriedade diversificada e que operam em setores no ramo do comércio e indústria;</li> <li>Os credores estão atentos às manipulações efetuadas pelas empresas no sentido de normalizar as tendências de resultados.</li> </ul>
Borrallho (2008)	Verificar se existe associação entre a manipulação de resultados e a opinião dos auditores.	Modelo de Jones modificado (1995).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados obtidos indicam existir uma associação estatística significativa entre os <i>accruals</i> discricionários e a opinião dos auditores, o que reflete a eficácia da auditoria às contas.</li> </ul>
Moreira (2008)	Verificar se existe evidência empírica sobre a existência de manipulação de resultados, que formas toma, que determinantes ou incentivos estão na sua origem e que consequências podem resultar da sua prática para a sociedade como um todo.	Análise gráfica e modelo Probit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documenta evidência empírica de que existe um alinhamento estreito entre a contabilidade e a fiscalidade, que condiciona o comportamento das empresas no domínio da manipulação dos resultados;</li> <li>O incentivo de obtenção de financiamento leva a que as empresas, que têm mais necessidade de financiamento, a sinalizarem a qualidade dos seus projetos através dos resultados reportados.</li> </ul>
Martins e Moreira (2009)	Investigar se existe uma relação entre a qualidade da informação financeira prestada pelas empresas e o grau de dependência destas face ao sistema bancário.	Modelo de regressão linear múltipla onde os <i>accruals</i> dependem do número de bancos com que a empresa trabalha, a opinião dos auditores, o nível de dívida bancária. ano $t$ ; $\sum_{p=0}^9 \beta_{k+1} CAE_p$ – São variáveis dicotómicas referentes ao período de análise (ano) e os setores de atividade (CAE).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados obtidos sugerem que a dependência do financiamento bancário tem um efeito positivo sobre a qualidade da informação financeira das empresas, quando se situa em níveis relativamente baixos e apresenta um efeito negativo no caso das empresas com um elevado endividamento. A relação é não linear.</li> </ul>
Carmo et al (2009)	Analisar se a relação entre a qualidade dos <i>accruals</i> e o custo do financiamento, numa amostra de empresas portuguesas não cotadas.	Modelos de Dechow e Dichev (2002) e de McNichols (2002).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe uma relação significativa entre a qualidade dos <i>accruals</i> e o custo do financiamento numa subamostra de empresas com um ativo médio superior a vinte mil euros;</li> <li>Em empresas de menor dimensão, os resultados indicam que a qualidade dos <i>accruals</i> não tem qualquer impacto nas taxas de juro cobradas pelos bancos.</li> </ul>
Carmo et al (2010)	Averiguar se os bancos permeiam a qualidade da informação financeira através de uma menor taxa de juro.	Modelo de Dechow e Dichev (2002).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados obtidos evidenciam que a dimensão e a proporção dos ativos fixos da empresa são os principais determinantes do custo do financiamento das empresas estudadas;</li> <li>A relação entre a qualidade da informação financeira e o custo dos empréstimos é em grande parte influenciada pela dimensão da empresa.</li> </ul>
Albuquerque et al (2011)	Analisar as várias condicionantes que afetam a divulgação de perdas por imparidade no âmbito específico dos investimentos não financeiros.	Análise de conteúdo e uso de testes não paramétricos (e.g., o teste de Mann Whiteny U e o teste do Qui-Quadrado).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados encontrados sugerem uma associação estatisticamente significativa entre a dimensão e os requisitos de divulgação relacionados com as perdas por imparidade, em detrimento dos fatores relacionados com o endividamento e a rentabilidade;</li> <li>Os resultados do estudo sustentam a hipótese do conservantismo em Portugal nos aspetos relativos à qualidade da informação financeira.</li> </ul>

#### 4. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Como em Portugal: i) o tecido empresarial é composto maioritariamente por PME (INE, 2012); ii) o impacto da crise financeira internacional veio introduzir maior regulação no sistema financeiro, com a alteração dos sucessivos acordos de Basileia (e.g., Rossignolo et al, 2013) e iii) o pedido de assistência financeira União Europeia (EU), Banco Central Europeu (BCE) e Fundo Monetário Internacional (FMI) os indicadores têm demonstrado um forte racionamento no acesso ao crédito, em particular as PME (Banco de Portugal, 2011). Neste contexto, a literatura apontou que a prática de manipulação de resultados no sentido ascendente pode estar associada, em particular no contexto das PME, ao desejo de obter financiamento nos montantes desejados e a custo “justo” (Burgstahler e Dichev, 1997, Dechow et al, 1996, Dechow et al, 2010, Linck et al, 2011). Com esta prática as empresas pretendem sinalizar as IF das suas perspectivas futuras de crescimentos, isto é, dos seus projetos de investimento com valor acrescentado (VAL) positivo, logo criadores de riqueza. Mas, podem ser impedidas de os implementar porque os potenciais investidores externos (e.g., IF) não podem facilmente verificar que a empresa tem em carteira projetos de qualidade (problema de seleção adversa) ou garantir que os fundos não vão ser desviados para financiar um projeto mais arriscados (problema de risco moral) (Berger e Udell, 2002). Assim, empiricamente sugere-se a realização de estudos que analisem como as necessidades de financiamento, que dependem das oportunidades de investimento, influenciam a manipulação de resultados nas empresas. Adicionalmente, importa também nos modelos actuais definir conceptualmente quais os determinantes dos accruals.

#### BIBLIOGRAFIA:

- ALBUQUERQUE F.; ALMEIDA M.; QUIRÓS, J. O (2011) Secretismo e as Perdas por Imparidade em Investimentos Financeiros: O Caso Português. *Jornal da Contabilidade*, Out- Dez 2011.
- ALTMAN, E., SABATO, G. (2005) Effects of the New Basel Capital Accord on Bank Capital Requirements for SMEs, *Journal of Financial Services Research*, 28 (1/2/3), 15–42.
- AMARAL, C.(2001) Processo de Harmonização Contabilística Internacional: Tendências Atuais. *Gestão e Desenvolvimento*, 10, 33-58, 2001.
- BALL, R.; KOTHARI, S.; ROBIN, A. (2000) The effect of international institutional factors on properties of accounting earnings. *Journal of Accounting and Economics*, 29, 1-51.
- BANCO DE PORTUGAL. “Inquérito aos Bancos sobre o Mercado de Crédito, Resultados para Portugal”, *Estudos Económicos*, 2011.
- BARALEXIS, S. Creative Accounting in small advancing countries. (2004) *Managerial Auditing Journal*, 19 (3), 440-461.
- BARROSO, M.; MOREIRA, J. A (2011) Manipulação dos Resultados das Empresas: um contributo para o estudo do caso português, *Jornal de Contabilidade*, 411, junho.
- BARTH, M.; LANDSMAN, W.; LANG, M. (2008) International Accounting Standards and Accounting Quality, *Journal of Accounting Research*, 46, 467-98.
- BEAVER, W.; MCNICHOLS, M.; NELSON, K. (2006) An Alternative Interpretation of the Discontinuity in Earnings Distribution, Working paper, Stanford University.
- BENEISH, M. (1997) Detecting GAAP Violation: Implications for Assessing Earnings Management among Firms with Extreme Financial Performance, *Journal of Accounting and Public Policy*, 16, 271-309.
- BENEISH, M. (2001) Earnings management: A perspective, *Managerial Finance*, 27, 3-17.

- BENEISH, M. (1999) The Detection of Earnings Manipulation, *Financial Analyst Journal*, september/october, 24-36.
- BENEISH, M.; NICHOLS, D. (2005) Earnings Quality and Future Returns: The Relation between Accruals and the Probability of Earnings Manipulation. Working paper, Indiana University.
- BERGER, A.; UDELL, G. (2002) Small business credit availability and relationship lending: the importance of bank organizational structure, *Economic Journal*.
- BERGSTRESSER, D.; DESAI, M.; RAUH, J. (2006) Earnings manipulation, pension assumptions, and managerial investment decisions, *Quarterly Journal of Economics*, 121, 157-195.
- BIDDLE, G.; HILARY, G. (2006) Accounting Quality and Firm-Level Capital Investment, *The Accounting Review*, 81 (5), 963-982.
- BLAKE, J.; SALAS, O. (1996) Creative Accounting is not just an English disease, *Management Accounting*, 74, 81-92.
- BORRALHO, J. (2008) A Associação entre a Manipulação dos Resultados Contabilísticos e a Opinião dos Auditores. *Jornal de Contabilidade da APOTEC*, 379, 326-336.
- BRIGHAM, E.; HOUSTON, J. (2003) Fundamentals of Financial Management.
- BURGSTAHLER, D.; DICHEV, I. (1997) Earnings management to avoid earnings decreases and losses, *Journal of Accounting and Economics*, 24, 99-126.
- BURGSTAHLER, D.; EAMES, M. (2003) Earnings management to avoid losses and earnings decreases: Are analysts fooled?, *Contemporary Accounting Research*, 20 (2), 253-294.
- BURGSTAHLER, D.; EAMES, M. (2006) Management of Earnings and Analysts' Forecasts to Achieve Zero and Small Positive Earnings Surprises, *Journal of Business Finance & Accounting*, 33 (5), 633-652.
- CARMO, C.; MOREIRA, J.; MIRANDA, M. (2009) La calidad de los resultados e el costo de la financiación bancaria. In: XV CONGRESO AECA, 15, Valladolid, AECA, 23-25.
- CARMO, C.; MOREIRA, J.; MIRANDA, M. (2010) Qualidade dos Accruals e o Custo do Financiamento nas Empresas Portuguesas: Uma Análise por Grupos de Dimensão. Proceedings do XIV Encontro AECA.
- CHANEY, P.; LEWIS, C. (1995) Earnings management and firm valuation under asymmetric information, *Journal of Corporate Finance*, 1, 319-345.
- CHANEY, P.; LEWIS, C. (1995) Earnings management and firm valuation under asymmetric information, *Journal of Corporate Finance*, 1, 319-345.
- CHENG, Q.; WARFIELD, T. (2005) Equity Incentives and Earnings Management, *The Accounting Review*, 80 (2), 441-476.
- DAVIDSON, S.; STICKNEY, C.; WEIL, R. (1987) Accounting: The Language of Business. Thomas Horton and Daughters, Sun Lakes, Arizona.
- DEANGELO, H.; DEANGELO, L.; SKINNER, D. (1994) Accounting choice in troubled companies, *Journal of Accounting and Economics*, 10, 193-225.
- DEANGELO, L. (1986) Accounting numbers as market valuation substitutes: A study of management buyouts of public stockholders, *The Accounting Review*, 61, 400-420.
- DECHOW, P. (1994) Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: the role of accounting accruals, *Journal of Accounting and Economics*, 18, 3-42.
- DECHOW, P.; GE, W.; SCHRAND, C. (2010) Understanding earnings quality: a review of the proxies, their determinants and their consequences, *Journal of Accounting and Economics*.
- DECHOW, P.; SLOAN, R.; SWEENEY, A. (1996) Causes and Consequences of Earnings Manipulation: An analysis of Firms Subject to Enforcement Actions by the SEC, *Contemporary Accounting Research*, 13 (1), 1-36.
- DECHOW, P.; SLOAN, R.; SWEENEY, A. (1995) Detecting earnings management, *The Accounting Review*, 70, 193-225.
- DECHOW, P.; RICHARDSON, S.; TUNA, I. (2003) Why Are Earnings Kinky? An Examination of the Earnings Management Explanation, *Review of Accounting Studies*, 8, 355-384.



- DEFOND, M.; PARK, C. (1997) Smoothing income in anticipation of future earnings, *Journal of Accounting and Economics*, 23, 115-139.
- EILIFSEN, A.; KNIVSFLA, K.; SAETTEM, F. (1999) Earnings Manipulation: cost of capital versus tax, *The European Accounting Review*, 8 (3), 481-491.
- FIELDS, T.; LYS, T.; VICENT, L. (2001) Empirical Research on Accounting Choice, *Journal of Accounting and Economics*, 31, 255-307.
- HADANI, M.; GORANOVA, M.; KHAN, R. (2011) Institutional investors, shareholder activism, and earnings management, *Journal of Business Research*, 64, 1352-1360.
- HEALY, P. (1996) Discussion of A Market-Based Evaluation of Discretionary Accrual Models, *Journal of Accounting Research*, 34, Supplement, 107-115.
- HEALY, P. (1985) The effect of bonus schemes on accounting decisions, *Journal of Accounting and Economics*, 7 (1-3), 85-107.
- HEALY, P.; WHALEN, J. (1999) A Review of Earnings Management Literature and its Implications for Standard Setting, *Accounting Horizons*, 13, 365-383.
- HOWARD, M. (1996) Downsizing to destruction, *Management Accounting*, july/august, 66-67.
- INE (Instituto Nacional de Estatística) (2012) Empresas em Portugal 2010. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- JONES, J. (1991) Earnings management during import relief investigations, *Journal of Accounting Research*, 29 (Autumn), 193-228.
- KANG, S.; SIVARAMAKRISHNAN, K. (1995) Issues in Testing Earnings Management and an Instrumental Variable Approach, *Journal of Accounting Research*, 33 (2), 353-367.
- KLEIN, A. (2002) Audit committee, board of director characteristics, and earnings management, *Journal of Accounting and Economics*, 35, 375-400.
- KOUMANAKOS, E.; SIRIOPOULOS, C.; GEORGOPOULOS, A. (2005) Firm acquisitions and earnings management: Evidence from Greece, *Managerial Accounting Journal*, 20, 663-678.
- LA PORTA, R.; SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1998) Law and Finance, *Journal of Political Economy*, 106 (6), 1113-1155.
- LEVITT, A. (1998) Financial reporting: The 'numbers game'. Text of speech given on september 28, New York University Center for Law and Business.
- LINCK, J., NETTER, J. E SHU, T.(2011) Can Earnings Management Ease Financial Constraints? Evidence from Earnings Management Prior to Investment". (Consultado a 04-10-2012). Disponível em: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1573147](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1573147).
- MARQUES, M.; RODRIGUES, L. (2009) A Problemática do "Earnings Management" e suas Implicações, *Jornal de Contabilidade da APOTEC*, 325-339.
- MARTINS, O.; MOREIRA, J. (2009) Endividamento Bancário e Qualidade da Informação Financeira: Um estudo para o Caso Português, *Jornal de Contabilidade da APOTEC*, 388, 217-231.
- MCKEE, T. (2005) Earnings management: an executive perspective. USA: Thomson.
- MCNICHOLS, M. (2000) Research design issues in earnings management studies, *Journal of Accounting and Public Policy*, 19, 313-345.
- MCNICHOLS, M.; STUBBEN, S. (2008) Does Earnings Management Affect Firms' Investment Decisions?, *The Accounting Review*, 83 (6), 1571-1603.
- MCNICHOLS, M.; WILSON P. (1988) Evidence of Earnings Management from the Provision for Bad Debts, *Journal of Accounting Research*, 26, 1-31.
- MENDES, C.; RODRIGUES, L. (2006) Estudo de práticas de earnings management nas empresas portuguesas cotadas em bolsa: Identificação de alisamento de resultados e seus fatores explicativos. *Revista de Estudos Politécnicos*, 3 (5/6), junho/dezembro, 145-173.
- MOREIRA, J. (2008) A Manipulação dos Resultados das Empresas: Um Contributo para o Estudo do Caso Português, *Jornal de Contabilidade da APOTEC*, 373, 112-120 e 374, 144-153.

- MULFORD, C.; COMISKEY, E. (2002) *The Financial Numbers Game: Detecting Creative Accounting Practices*. Wiley, New York.
- PREVOO, L. (2007) *Detecting Earnings Management: A Critical Assessment of the Beneish Model*. University Maastricht Faculty of Economics and Business Administration, Maastricht.
- ROSSIGNOLO, A.; FETHI, M.; SHABAN, M. (2013) Market crises and Basel capital requirements: Could Basel III have been different? Evidence from Portugal, Ireland, Greece and Spain (PIGS), *Journal of Banking & Finance*, 37, 1323–1339.
- ROYCHOWDHURY, S. (2006) Earnings management through real activities manipulation, *Journal of Accounting and Economics*, 42, 335–370.
- SCCOT, W. (1997) *Financial Accounting Theory*. Prentice Hall, Scarborough.
- SCHIPPER, K. (1989) Commentary: Earnings Management, *Accounting Horizons*, december, 91-102.
- STOLOWY, H.; BRETON, G. Accounts manipulation: a literature review and proposed conceptual framework, *Review of Accounting & Finance*, 3 (1), 5-66.
- STUBBEN, M. (2010) Discretionary Revenues as a Measure of Earnings Management, *The Accounting Review*, 85 (2), 695–717.
- SWEENEY, A. (1994) Debt covenant violations and managers' responses, *Journal of Accounting and Economics*, 17, may, 281-308.
- TEOH, S.; WELCH, I.; WONG, T. (1998) Earnings management and the underperformance of seasoned equity offerings, *Journal of Financial Economics*, 50, 63-99.
- WANG, S.; SOUZA, J. (2006) *Earnings Management: The Effect of Accounting Flexibility on R&D Investment Choices*. Working Paper: Cornell University.
- WATTS, R.; ZIMMERMAN, J. (1978) Towards a positive theory of the determination of accounting standards, *The Accounting Review*, 53, 112-13.
- WATTS, R.; ZIMMERMAN, J. (1986) *Positive Accounting Theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- XIAN, C.; CHEN, H.; MOLDOUSUPOVA, A. (2011) Investment, Earnings Management and Equity-based Compensation, *Journal of Accounting – Business & Management*, 18 (2), 21-136.

# DIVERSIDAD DE GÉNERO EN CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN Y RATIOS FINANCIEROS DE FIRMAS ESPAÑOLAS EN UN CONTEXTO DE CRISIS ECONÓMICA

**MERCEDES REDONDO CRISTÓBAL**

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Valladolid  
Facultad de Ciencias del Trabajo  
Avda. Madrid, 44  
34004 Palencia (España)

**FRANCISCO JAVIER JIMENO DE LA MAZA**

Universidad de Valladolid

e-mail: mredondo@efc.uva.es  
Telefono: (+034) 979108121

## Resumen

En la última década se ha generado un perceptible debate institucional en torno a la insuficiente representación de mujeres en consejos de administración empresariales y respecto al lento progreso que experimenta dicha participación, lo que en paralelo ha suscitado un interés académico creciente que viene a situar su foco en las causas y los efectos asociados a la escasa diversidad de género que exhiben las cúpulas de las firmas. Así, y en el campo organizacional, una cuestión frecuentemente abordada es la relativa a las conexiones entre el grado de diversidad en la composición del consejo y la rentabilidad o el éxito financiero alcanzado por la empresa, o bien su relación con las alternativas escogidas para la estructura de financiación. En este sentido, la evidencia empírica previa muestra conclusiones contradictorias que son interpretadas por parte de la literatura como el síntoma de que las distintas circunstancias contextuales que afectan al entorno corporativo parecen configurarse como un elemento condicionante de relevancia para que la diversidad conlleve impactos organizacionales significativos.

El presente trabajo utiliza una muestra de 617 firmas españolas para las que se considera el nivel de diversidad de género del consejo, calculándose complementariamente una serie de ratios financieros sobre la información de las cuentas anuales individuales formuladas durante el período 2008-2011, a fin de sintetizar las características económico-financieras exteriorizadas por el tejido corporativo en un entorno caracterizado por atravesar una etapa de crisis económica generalizada. Los resultados de los análisis efectuados ponen de manifiesto diferencias significativas en las estructuras financieras empresariales que cabe asociar a la diversidad de género de sus consejos, ya que las composiciones más equilibradas y que cuentan con proporciones relativamente superiores de mujeres tienden a mostrar menor endeudamiento, conjuntamente con mayor preferencia por la liquidez. En contraposición, no se aprecian diferencias significativas en indicadores específicos de rentabilidad.

*Palabras clave:* Diversidad de género, consejos de administración, estructura financiera, ratios

*Área Temática:* 7. Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

## Abstract

In the last decade there is a considerable institutional debate about the topic of the female underrepresentation on corporate boards of directors and also regarding the slow progress that firms have achieved in the appointment of new women directors. As well, there is a growing academic interest focused on the causes and the effects associated with the low degree of gender diversity which corporate top hierarchical levels exhibit. Thus, one of the most frequently subjects that are considered in the organizational field is about the relationship between the level of diversity on corporate boards and company financial performance, and also its relationship with the financial structure. In this regard, previous empirical evidence shows contradictory conclusions that some of the literature understands as a signal of the importance of contextual conditions related to the firm environment.

In the present paper we use a sample of 617 Spanish firms and we compute the degree of gender diversity on their corporate boards of directors. Additionally, we calculate several financial ratios on the basis of annual accounts which each firm provides along 2008-2011 period, characterized by a strong general economic crisis affecting Spanish corporate sector. Our results show significant differences which are depending on the level of balanced gender composition and also depending on female proportion on board of directors. We do not find evidence of significant differences affecting firm performance indicators.

*Key Words:* Gender diversity, board of directors, financial structure, ratios

*Thematic Area:* Economics and business. Financial and Monetary Economics

## 1. INTRODUCCIÓN.

A medida que los perfiles individuales de los recursos humanos con los que cuentan las organizaciones han aumentado en heterogeneidad, se ha ido manifestando un creciente interés en la esfera corporativa por distintos aspectos relacionados con la diversidad de los grupos de trabajo y con su gestión, destacando particularmente la atención que ha suscitado la composición en términos de género de los integrantes de los consejos de administración y de los equipos de alta dirección empresarial. Así, se puede decir que la diversidad de género que exhiben los espacios de poder corporativo se ha enfocado desde un amplio rango de perspectivas, que comprende una variedad de cuestiones como las siguientes:

(1) Implicaciones sociales que conlleva la todavía generalizadamente limitada representación de mujeres que llegan a alcanzar las cúpulas corporativas en prácticamente cualquier entorno geográfico o ámbito sectorial, en relación con el número suficiente de candidatas equiparables a los hombres que se puede presuponer que resultarían aptas.

(2) Repercusiones en materia de ética empresarial, así como en aspectos relativos a la responsabilidad social corporativa que hayan asumido compañías de cierta visibilidad frente al escrutinio público, por el hecho de que la falta de diversidad en sus estratos superiores sea interpretada por terceros como una señal de segregación o de discriminación que dañe la reputación de la firma.

(3) Consideración del impacto de la diversidad exhibida por los niveles superiores de decisión corporativa sobre las características económico-financieras que presenta la firma, incluyendo las relacionadas con su rendimiento, con su grado de solvencia o con su estructura de financiación. En particular, diferentes enfoques enmarcados en los desarrollos propios del gobierno corporativo, en conjunción con aportaciones procedentes de otros campos de estudio organizacional, parecen ofrecer un apoyo argumental suficiente para presuponer que existe una influencia significativa que es posible atribuir a la diversidad de género que muestran los consejos.

En el presente trabajo se ha empleado una muestra de 617 firmas españolas para las que se han calculado indicadores del nivel de diversidad de género del consejo de administración, así como una serie de ratios financieros obtenidos a partir de la información de las cuentas anuales individuales formuladas durante el período 2008-2011, con el objeto de perfilar las características económico-financieras de las empresas seleccionadas. Mediante la aplicación de técnicas de análisis multivariante, se ha procedido a contrastar la hipótesis relativa a la influencia ejercida por las variables de diversidad y a sus efectos sobre determinados aspectos económico-financieros de la entidad, representados por indicadores de rendimiento y de solvencia empresarial.

Conforme a este planteamiento, el resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. En el primer apartado se delimita el concepto de diversidad, para plantear posteriormente el marco teórico que sustenta las conexiones entre la diversidad de género en los consejos y la situación económico-financiera de la empresa. A continuación se describe la muestra y se indican las variables utilizadas y la metodología aplicada. Finalmente, se exponen y comentan los principales resultados obtenidos y se presentan las conclusiones más relevantes.

## **2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL IMPACTO ORGANIZACIONAL DE LA DIVERSIDAD.**

### **2.1 EL CONCEPTO DE DIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES Y SUS EFECTOS ORGANIZACIONALES.**

La diversidad se ha convertido en un tópico cada vez más común en la literatura empresarial reciente. En este sentido, los aspectos vinculados a un ideario corporativo de compromiso con la promoción de la igualdad de oportunidades o con la lucha contra la discriminación y la segregación encuentran un encaje natural en los desarrollos tradicionales del campo de la ética empresarial, habiéndose extendido en los últimos tiempos hacia el prolífico área de los planteamientos en materia de responsabilidad social. Asimismo, y continuando con una línea que inicialmente despuntó en los estudios de demografía organizacional, hay un número creciente de investigaciones empíricas sobre cuestiones económico-financieras que recurren a indicadores y medidas de la diversidad empresarial que representan el grado de heterogeneidad respecto a alguna característica común que presenta la distribución de individuos que se integran en una unidad, grupo u organización (Pelled et al, 1999; Wagner et al, 1984). Evidentemente, cuando el objeto de atención específica sea el consejo de administración que gobierna a una compañía por acciones, la medición de la diversidad se configurará a partir de la combinación

variada de atributos, características o habilidades que aportan los individuos que componen el consejo (Van der Walt e Ingley, 2003).

En el terreno operativo, las características de diversidad que se consideran relevantes para definir a un grupo organizacional se suelen categorizar en función de dos dimensiones diferenciadas (Milliken y Martins, 1996). De este modo, por una parte se distinguiría la diversidad cognitiva, que es la que atiende a atributos como el conocimiento, las habilidades, los perfiles psicológicos, las capacidades técnicas, la experiencia, las funcionalidades o los rasgos ocupacionales de los integrantes de la unidad observada. Cabe suponer a priori que esta serie de características cognitivas individuales sean las de mayor incidencia significativa en lo que respecta al desempeño individual y colectivo de los componentes de una organización, en tanto que las expectativas de una superior productividad se asocian intuitivamente a aquellas personas que se hallan más cualificadas. No obstante, a menudo la observación directa de la diversidad cognitiva de un grupo organizacional no resulta sencilla, requiriendo en ocasiones del empleo de instrumentos específicos de recogida de información cuyo grado de fiabilidad es directamente proporcional a su coste. Por este motivo, es bastante usual concentrarse en las características típicas de la diversidad demográfica, tales como sexo, edad, raza o nivel educativo, que se supone que son fácilmente detectables en la mayoría de las situaciones, a partir de una mínima recopilación de datos. De hecho, se puede afirmar que el género destaca como la variable demográfica más usualmente contemplada en los estudios empíricos sobre diversidad en las organizaciones<sup>1</sup>, tal y como apuntaba Rosenzweig (1998). Además, distintos autores, entre los que puede citarse a Milliken y Martins (1996) o Peterson y Philpot (2007) han venido a poner de manifiesto que las variables demográficas ofrecen una imagen de la diversidad no observable que parece suficientemente válida y consistente, ya que ambas categorías, demográficas y cognitivas, suelen tener una elevada y sistemática correlación. Recurriendo al ejemplo más evidente, resulta razonable suponer que el promedio de experiencia profesional acumulada (atributo cognitivo) sea superior en los individuos de más edad (característica demográfica) respecto a aquellos que son más jóvenes.

Las interpretaciones de la diversidad en un contexto organizacional aluden a una pluralidad de significados y orientaciones, que a menudo obedecen al enfoque teórico que se haya adoptado o dependen de los efectos que se pretenda analizar. De acuerdo a Harrison y Klein (2007), el sentido en el que se emplea el término diversidad responde a tres acepciones alternativas, la de separación, la de variedad y la de disparidad. La diversidad como separación está estrechamente relacionada con las teorías explicativas de la dinámica grupal y de sus procesos internos de cooperación o, en su caso, de conflicto. El significado de variedad pone el acento en que la agregación de perfiles individuales con características diferenciales y valiosas conduce a un mayor rango de posibilidades para la ejecución óptima de tareas y funciones, contribuyendo a un incremento de la eficiencia. Por último,

---

<sup>1</sup> En la literatura sobre diversidad es muy frecuente que se intercambien indistintamente los términos "sexo" y "género", si bien, en sentido estricto, el género es una construcción social que remite a percepciones colectivas de amplio arraigo que se asocian al sexo de los individuos, generando unas relaciones sociales de género que se manifiestan en la práctica totalidad de esferas de la interacción humana, incluyendo a los mercados y a las organizaciones productivas (Benería, 2003).

la disparidad hace referencia a una perspectiva jerárquica vertical que no cuenta con una particular relevancia en el estudio del impacto de variables como el género.

La explicación primaria que conduce a presuponer que existe una relación entre el nivel de diversidad del ámbito superior corporativo y las características económico-financieras de la firma se basa en la idea de que la composición que resulte de una selección óptima (esto es, de escoger a los “mejores posibles”) debería mejorar el desempeño de las funciones que un grupo tiene atribuidas, impulsando el desarrollo de sus procesos (Bilimoria y Piderit, 1994), al menos en comparación con aquellas composiciones que deriven de elecciones discriminatorias o con sesgo que, como se ha demostrado reiteradamente, son ineficientes. La presunción de que tal distribución óptima sea más bien diversa o heterogénea parece absolutamente fundamentada en razón de que la base de elección de individuos que van a integrar un grupo organizacional tenderá habitualmente a presentar una estructura demográfica suficientemente diversa, en consonancia con la actual realidad social.

En lo que respecta a una característica como el género, el trabajo pionero de Kanter (1977) fue la primera aportación relevante que planteó que el género de las personas que integran los grupos decisorios de alto nivel repercute significativamente sobre distintos aspectos organizacionales, y es posible que esa influencia acabe indirectamente encontrando reflejo en el desempeño o en el rendimiento de la entidad, pudiendo incluso verse condicionada la elección de fuentes de financiación. Argumentos que provienen de las teorías de la psicología social aplicadas al ámbito organizacional, como las de la categorización social o los paradigmas de atracción entre similares, permiten sostener este tipo de proposiciones. Así, el género es una forma de socializar el sexo de los individuos que incorpora una serie de estereotipos convencionalmente asociados a percepciones colectivas dominantes, las cuales, a su vez, suelen perfilar las expectativas de conducta presumidas a cada persona, más allá de sus aptitudes individuales, simplemente por su adscripción al género que le corresponde. Como observaba Kanter (1977), existe una tendencia natural en muchos ámbitos organizacionales que conduce a que los subgrupos demográficos se articulen espontáneamente en función de la existencia de minorías y mayorías de individuos que comparten una misma categoría social. Por lo tanto, la homogeneidad o heterogeneidad de perfiles demográficos supone un elemento de separación o de identificación que se proyecta sobre los procesos grupales, sobre todo a través de relaciones de comunicación y conflicto entre mayorías y minorías de género que adquieren una conciencia definida de pertenencia a un subgrupo diferenciado (Wallace y Kay, 2012). Consecuentemente, el grado de diversidad en la composición se constituye en elemento de influencia sobre la dinámica grupal, y sus implicaciones sobre la calidad y rapidez de las decisiones adoptadas se manifestarán en distintas direcciones, dependiendo de las circunstancias singulares de cada caso y del balance de interacciones entre cooperación, consenso, coaliciones y conflicto que se genere (e. g. Milliken y Martins, 1996; Shaw y Barret-Power, 1998).

Asimismo, otro punto de vista desde el que se ha abordado el estudio de los efectos de la composición de los grupos decisorios en función del género de sus miembros es el de las teorías estratégicas basadas en recursos y capacidades,

que consideran a la diversidad cognitiva, en su sentido de variedad, como una destacable fuente de mejora. La incorporación a un grupo decisorio de perfiles individuales con características diferenciadas valiosas amplía la base de conocimientos, ensanchando la perspectiva a la hora de contemplar soluciones que conduzcan a decisiones de mayor calidad técnica y más eficientes (Carter et al, 2003; Randøy et al, 2006), dando lugar a una mayor creatividad e innovación (Arfken et al, 2004). Asimismo, parece razonable admitir que una mayor variedad demográfica en el conjunto de personas involucradas en el proceso de toma de decisiones aumenta la comprensión de los mercados a los que se dirige la empresa, tanto en lo referido a los de consumo como a los de recursos humanos (Robinson y Dechant, 1997). Incluso la exposición pública de esa diversidad proporciona una legitimidad interna y externa que potencia la reputación corporativa de la firma, recurso intangible que hoy en día es objeto de evaluación por agencias especializadas (Carter et al, 2010). De esta forma, incluso en el hipotético caso de que la diversidad no tenga unos efectos significativos reales, lo cierto es que mercados y analistas parecen confiar en la existencia de que ese impacto se produce, tal y como evidencian estudios empíricos como el de Ahern y Dittmar (2012), o los de Welbourne (2007) y Adams et al (2010), a partir de la observación de la reacción de las cotizaciones de una compañía ante el nombramiento de nuevas consejeras. De hecho, Shin y Gulati (2011) consideran que los beneficios de la diversidad de género proceden fundamentalmente de la percepción externa de terceros ajenos a la firma, al tratarse de un aspecto que hoy en día es socialmente aceptado y altamente valorado, si bien la relevancia de los efectos organizacionales que la diversidad origina parece verse mediatizada por las circunstancias del entorno (Keck, 1997). En suma, la diversidad interpretada en el sentido de variedad provocaría en determinados contextos unas expectativas sólidas de impulso del éxito financiero de las firmas, o podría facilitar el acceso en unas mejores condiciones a distintos recursos, incluidos los de naturaleza financiera.

## **2.2 LA DIVERSIDAD DE GÉNERO EN LOS CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN DE ACUERDO A LAS TEORÍAS DEL GOBIERNO CORPORATIVO.**

Muchas de las contribuciones previas han recurrido a los argumentos del gobierno corporativo como base teórica de apoyo para analizar los efectos organizacionales que se derivan del nivel de diversidad que exhibe el consejo de administración de una empresa por acciones, considerando además el renovado interés suscitado en torno a este ámbito por las circunstancias que caracterizan al actual entorno económico, así como por las situaciones de crisis empresariales agravadas por un deficiente gobierno de la firma. Según Shleifer y Vishny (1997), el gobierno corporativo comprende *“los medios o mecanismos a través de los cuales aquellos que proveen de recursos financieros a las empresas se aseguran una retribución adecuada para su inversión”*. De la antedicha definición se puede inferir que el foco del gobierno corporativo es suficientemente amplio como para albergar cuestiones muy variadas, de modo que también resulta apto para plantearse el impacto económico de la diversidad de género en los consejos de administración, órgano configurado como uno de los elementos clave en la gobernanza de la empresa. De hecho, la vinculación entre la composición del consejo de administración y el rendimiento de la firma se ha constituido a menudo en el objeto de atención de una línea específica de estudios en el campo del gobierno corporativo (Blair, 1995).



El consejo de administración es la estructura básica que participa en los procesos del gobierno empresarial, aun cuando en determinadas compañías, sobre todo en las de grandes dimensiones, las funciones ejecutivas se hallen encomendadas a una dirección profesionalizada. No obstante, el hecho de que haya una dirección separada no interfiere con el hecho de que el consejo sea también un órgano decisorio y que en su seno se tomen decisiones, o bien que se validen o se desautoricen las adoptadas por los ejecutivos. Por lo tanto, el conocimiento directivo que atesoren los miembros del consejo será conveniente y, a veces, hasta fundamental, por lo menos en lo que respecta a la tarea efectiva de supervisión de la dirección, que resulta primordial para los enfoques de agencia. Solamente con conocimientos, habilidades y experiencia directiva por parte de los componentes de un consejo se puede llegar a establecer racionalmente si una decisión es correcta o incorrecta, así como evaluar si resulta óptima de conformidad con unas referencias mínimamente válidas. La composición de un consejo de administración se configura de acuerdo a los miembros que hayan sido elegidos para el mismo, y las responsabilidades y tareas que se encomienden a cada integrante para que pueda llevar a cabo de forma óptima sus funciones estarán en función del grado de complejidad de la entidad, lo que, a su vez, dependerá de las dimensiones de la misma y de su ámbito sectorial y de su grado de diversificación. A este respecto, la investigación precedente relacionada con la composición óptima de los consejos suele centrar su foco de atención en la conexión que se establece entre las características de los miembros y la ejecución de las funciones atribuidas, si bien, como señala Raheja (2005), la estructura óptima del consejo se encuentra fuertemente condicionada por el entorno de actuación de la firma.

Existen distintas alternativas técnicas para los modelos de gobierno empresarial, de forma que las firmas optan por aquella que consideren que es más conveniente para sus características y para su situación particular, aunque a menudo la elección se acomoda al marco institucional vigente en el entorno en el que actúa la compañía. Por eso, y de cara a la formulación de hipótesis relativas a la diversidad como variable de relevancia en el gobierno corporativo, parece oportuno recurrir a un planteamiento multiteórico que contemple diferentes esquemas a los que las prácticas corporativas de cada firma concreta se puedan ajustar en mayor o en menor medida (Kiel y Nicholson, 2003).

Los planteamientos predominantes en los desarrollos tradicionales del gobierno corporativo son los basados en la teoría de la agencia, que concede una gran importancia a la función de control de la alta dirección que deben llevar a cabo los consejos de administración, cometido que tendrá mayor transcendencia en situaciones de composición accionarial dispersa, tal y como suele suceder en grandes firmas cotizadas. En este caso, el consejo es contemplado como una estructura de salvaguardia de los intereses vinculados a la propiedad de la firma cuando sean divergentes de los de la dirección, originando conflictos de agencia cuya solución implica incurrir en unos costes. La función de control y supervisión de la dirección se interpretará con mayor eficacia cuando los consejos presenten ciertas características, entre las que destaca la independencia (Forbes y Milliken, 1999; Gedajlovic y Shapiro, 1998), cualidad que estará asociada a las condiciones personales de los componentes y que alude a que la formación de su criterio no se halla sujeta a otra presión distinta de lo que cabe estipular que deriva de su función de consejeros. En este sentido, son varias las contribuciones académicas que establecen

una relación directa entre mayor diversidad y mayor independencia, recurriendo a una variedad de teorías eclécticas, tal y como se recoge en Becher-Monas (2007). Asimismo, Carter et al (2003) argumentan que un consejo más heterogéneo ha de ser más independiente, debido a que la variedad de perfiles posibilita que se tenga en cuenta un rango más amplio de perspectivas alternativas, incluyendo a las críticas, en los procesos de toma de decisiones. De hecho, los estudios empíricos que contrastan esta hipótesis parecen indicar que los consejos que cuentan con perfiles demográficos diversos muestran un elevado grado de independencia de criterio de cada miembro (Francoeur et al, 2008), respecto a los consejos fuertemente homogéneos, que aparentan ser más monolíticos en sus decisiones. De esta forma, se podría afirmar que la diversidad de género en el consejo llevaría a un mejor desempeño de su función de control, lo que conduce a una reducción de costes de agencia vinculados a los conflictos entre propiedad y dirección, lo cual, finalmente, encontraría reflejo en el consiguiente incremento del rendimiento empresarial (Carter et al, 2003).

En todo caso, la validez de las suposiciones relativas a los efectos significativos de la diversidad que se basan en esquemas de agencia prácticamente se restringen al impacto sobre el rendimiento de la entidad, y dependen de que el sistema de gobierno empresarial elegido se ajuste a este patrón, así como de la intensidad con la que se manifieste la hipótesis de partida que asume la separación entre la propiedad y la dirección de la compañía. Como a menudo se ha venido a destacar, tal esquema encaja adecuadamente con la realidad que se observa en ciertos países anglosajones, que se distinguen por un elevado desarrollo de los mercados de capitales, pero es bien conocido que el entramado empresarial de países como España se viene a caracterizar por una presencia relativamente limitada de firmas cotizadas, así como por un patrón predominante de estructuras de propiedad concentradas, con significativas proporciones accionariales de determinadas compañías en manos de un mismo individuo o de redes familiares (LaPorta et al, 2002). De esta manera, cuando la propiedad y la gestión de una firma recaigan en un mismo grupo de personas, no se deben esperar unos conflictos de agencia entre el accionariado y la dirección que constituyan un problema estimable, y, por lo tanto, no se va a producir una fuerte reducción de costes asociados a esos conflictos como consecuencia de la implantación de ciertas prácticas de buen gobierno, en el caso de que se opte por iniciativas que fomenten la diversidad en el consejo.

Otro punto de vista para fundamentar el estudio del impacto de la diversidad de género intenta superar el espectro de actuación reduccionista de la relación de agencia establecida entre propiedad y control, atendiendo a la influencia de la diversidad sobre funciones del consejo orientadas fundamentalmente hacia usuarios externos. Dentro de esta línea, se encuentran las propuestas que parten de la integración de enfoques de responsabilidad social en los sistemas de gobierno corporativo, concibiendo un modelo de empresa abierta a su entorno que debe dar respuesta fiduciariamente a múltiples objetivos de distintos grupos de involucrados en la firma o *stakeholders*, en lo que se conoce como teoría de los *stakeholders* (Freeman, 2011). De conformidad con este ideario, el ejercicio de las funciones de los consejos de administración ha de tener en cuenta y debe alinear y compaginar una variedad de intereses que derivan de las demandas de una pluralidad de interesados. En consecuencia, el argumento básico que permite plantearse los efectos de la diversidad en un marco teórico *stakeholder* propone que una composi-

ción demográficamente más diversa del consejo es más sensible a la realidad de los mercados en los que opera la empresa, donde imperan patrones demográficos caracterizados por la diversidad (Oakley, 2000), y en los que hoy en día las mujeres alcanzan participaciones significativas (Bonn et al, 2004). Esa aproximación a los intereses de los *stakeholders* puede traducirse en una ventaja competitiva a través del incremento del denominado como “capital relacional”, es decir, los vínculos, relaciones e intercambios con las partes interesadas (empleados, clientes, financiadores, proveedores, etc.), permitiendo el acceso a nuevos recursos o, en su caso, encontrando reflejo en las cuentas de resultados (Webb, 2004). En contraposición, una pérdida en un recurso intangible como la reputación corporativa, que podría menoscabarse por el simple hecho de que los mercados interpreten que la empresa está siendo discriminatoria con las mujeres en su consejo de administración, podría acarrear consecuencias negativas relevantes para los objetivos de supervivencia o rentabilidad de la firma (Roberson y Park, 2007).

Por otro lado, en los últimos tiempos se han popularizado los sistemas de gobierno corporativo que consideran que un aspecto central de la actividad del consejo de administración es el relativo a la función estratégica que se conoce como de dependencia de recursos, contemplando un modelo de empresa abierta a su entorno, al igual que sucedía con la concepción de la teoría *stakeholder*. La teoría de la dependencia de recursos resalta la importancia de los vínculos con el entorno, pues permiten aumentar el capital relacional de la empresa que surge de las interdependencias constantes de la empresa con otras organizaciones y con los individuos particulares que acuden a los mercados de factores, productos y servicios, facilitando recursos críticos que permitan alcanzar el éxito competitivo y mejorar el cumplimiento de los objetivos de la firma (Pfeffer y Salancik, 1978).

El aspecto clave para integrar el estudio de la diversidad en este enfoque reside en la capacidad que tienen ciertas composiciones del consejo para que la organización aumente el establecimiento de vínculos exitosos con el entorno que conduzcan a la obtención de una ventaja competitiva (Ruigrok et al, 2007). La diversidad supone una mayor variedad de perfiles y de habilidades cognitivas, aumentando las posibilidades de contactos y redes interpersonales, lo que permitiría un incremento de la base de capital relacional (Hillman y Daiziel, 2003), o bien facilitaría el acceso a recursos distintivos únicos que, de otro modo, serían difíciles o imposibles de alcanzar (Goodstein et al, 1994). Cuando la composición de un consejo de administración favorece el incremento de vínculos exitosos entre la empresa y su entorno, se produce una mejor ejecución de la función estratégica de dependencia de recursos. En concreto, el trabajo de Carson et al (2004) parece confirmar que el género se significa como un atributo de relevancia para el establecimiento de vínculos exitosos con el entorno y para la consiguiente mejora del desempeño de la función de dependencia de recursos. Sin embargo, si se fundamenta el valor económico de la diversidad del consejo de administración en su contribución a la función de dependencia de recursos, y la importancia de esta función para una empresa singular depende de las condiciones de su entorno estratégico, el alcance del impacto de una composición diversa será distinto de un contexto a otro, lo que da pie a contemplar la hipótesis de los efectos contingentes, que sugiere que la estrategia más adecuada para un cierto contexto depende del efecto combinado de una serie de características internas y externas a la organización (Van der Walt et al, 2006). De este modo, se podría afirmar que la impor-

tancia que adquiera la composición diversa de un consejo para la función de dependencia de recursos quedará subordinada al grado de percepción que exista en un entorno determinado, respecto a que esa situación de diversidad es realmente una alternativa valiosa para que la organización establezca vínculos (Carpenter y Westphal, 2001). La percepción favorable se fomenta sencillamente con la presión institucional, como sucede cuando los códigos de buenas prácticas corporativas que promulgan los reguladores bursátiles incorporan recomendaciones en favor de que los consejos se abran a la diversidad.

Por último, existe una serie de planteamientos teóricos relativos a las repercusiones de la diversidad sobre las características económico-financieras que presenta la firma, los cuales vienen a poner énfasis en la vertiente interpretativa de las diferencias conductuales entre géneros, no habiendo sido solo aplicados a los consejos de administración, sino que también se han considerado para el caso de la actuación de otros estratos jerárquicos superiores de decisión empresarial, como el correspondiente a la alta dirección. En este tipo de propuestas, el riesgo y la competitividad aparecen como los rasgos de comportamiento individual más repetidamente mencionados que suelen divergir para los estándares al uso de liderazgo masculino y femenino. De acuerdo a Powell y Ansic (1997), los estereotipos se conforman como el factor primario de refuerzo de las estrategias individuales de proclividad o de aversión al riesgo, de tal forma que los estereotipos de género tradicionalmente asignados al rol femenino en la mayoría de los contextos sociales se acaban identificando con la preferencia inducida hacia unos menores niveles de riesgo en la adopción de decisiones económicas y financieras. Tal y como señalan varias de las teorías sicosociológicas usualmente aplicadas al ámbito organizacional, muchas mujeres que ocupan posiciones empresariales de liderazgo, o con funciones de decisión incorporadas, tratarán de manifestar una actitud basada en moderados niveles de riesgo, con el fin de exhibir una conducta caracterizada por los rasgos que se le suponen al prototipo femenino, debido a la tendencia natural de las personas a intentar obtener una aceptación y una conformidad en el seno del grupo en el que se han integrado, propiciando una evaluación positiva de su desempeño y evitando los comportamientos transgresores con el rol convencionalmente asignado (Bendl et al, 2008; Becker-Blease et al, 2010). Aunque no todos los estudios empíricos coincidan, la mayoría se inclina por considerar que las mujeres tienden a asumir menos riesgo que los hombres en situaciones organizacionales análogas (Jianakoplos y Bernaseck, 1998 o Watson y Robinson, 2003; entre otros). Schubert (2006) también confirma esa menor propensión al riesgo de las mujeres, pero señala adicionalmente otro factor conductual que conlleva unas implicaciones prácticas en la adopción de decisiones organizacionales, y es que la aversión femenina al riesgo suele ir acompañada de una actitud mucho más cooperativa, de forma tal que ese nivel de riesgo escogido por cada individuo sería el que optimizaría su estrategia de cooperación o de competición. Por eso, la conveniencia de las estrategias de riesgo que se atribuyen como propias de los arquetipos femenino o masculino dependerá del contexto y de las circunstancias de la firma. Consecuentemente con los argumentos previamente expuestos, la proporción de mujeres que ocupen asiento en un consejo influirá sobre los niveles de riesgo asumidos por la empresa, encontrando reflejo en la relación entre endeudamiento y fondos propios de la firma, así como sobre los niveles de liquidez que mantenga para afrontar sus obligaciones.

## 2.3 HIPÓTESIS

De acuerdo a las proposiciones derivadas de la teoría de la agencia, de la teoría *stakeholder* y de la teoría de la dependencia de recursos, se puede presuponer que los niveles de diversidad del consejo de administración incidirán en el desempeño óptimo de las funciones atribuidas, lo que, en última instancia, se puede traducir en un impacto diferencial que se vea reflejado en el rendimiento de la firma, dependiendo la significación de los efectos de las circunstancias propias del contexto estratégico de actuación de la firma, así como del alcance de sus conflictos de agencia con la dirección o de su exposición al escrutinio público de los mercados en los que actúa.

Complementariamente, una mayor representación de mujeres en los consejos influirá en un estilo de liderazgo que se caracterice por mayores grados de aversión hacia el riesgo, lo que repercutirá en unos niveles de solvencia de la firma relativamente superiores y unos niveles de endeudamiento comparativamente más moderados.

## 3. MUESTRA Y VARIABLES

Con la finalidad de contrastar las hipótesis planteadas, se ha recurrido a la base de datos denominada *Amadeus*, al objeto de extraer una muestra de las principales empresas españolas, excluyendo a las financieras y a las aseguradoras, ordenadas de acuerdo a los ingresos de explotación consignados en su cuentas anuales correspondientes al ejercicio económico 2008, siempre que dichas entidades permanecieran activas todavía al cierre del ejercicio económico 2011, y que se dispusiese de información completa para todas y cada una de las variables contempladas en el análisis a lo largo del período comprendido entre los años 2008 y 2011, ambos inclusive. Después de una serie de verificaciones de congruencia de los datos que llevó a la eliminación de observaciones que presentaban graves inconsistencias, la muestra final se compone de 617 firmas.

Como variable representativa de la diversidad de género en el consejo, y además de la proporción de mujeres que pertenecían a cada consejo al final del año 2008, se ha optado por calcular para cada empresa de la muestra el Índice de Blau para ese mismo ejercicio, siendo éste un indicador frecuentemente utilizado para medir la heterogeneidad demográfica (Ruigrok et al, 2007). La ecuación [1] recoge su formulación, donde  $B$  es el índice de Blau y  $p$  es el porcentaje de miembros en cada  $i$ -ésima categoría de las  $k$  existentes (en este caso una para cada sexo, luego  $k=2$ ). Cuanto más elevado sea el valor de  $B$ , mayor será el grado de diversidad en el consejo, y dado que los valores varían entre 0 y  $(k-1)/k$ , la diversidad máxima será cuando  $B$  alcance el valor de 0,5.

$$B = 1 - \sum (p_i)^2 \quad [1]$$

De cara a perfilar las características económico-financieras de las empresas de la muestra en los sucesivos años, se han utilizado una serie de ratios financieros cuya formulación se recoge en la tabla 1. Se han escogido algunos de los más usuales en la literatura financiera, procediendo a calcularse para cada empresa y

para cada uno de los cuatro ejercicios contemplados, obteniéndose posteriormente el promedio de cada firma para el conjunto del período 2008-2011.

**Tabla 1.** Ratios utilizados en el análisis y formulación

<b>Ratio</b>	<b>Definición</b>
Margen de beneficio (%)	$(\text{Beneficios antes de impuestos} / \text{Ingresos explotación}) \times 100$
Margen EBITDA (%)	$(\text{EBITDA} / \text{Ingresos de explotación}) \times 100$
Margen EBIT (%)	$(\text{EBIT} / \text{Ingresos de explotación}) \times 100$
ROE o rentabilidad financiera (%)	$(\text{Beneficio neto} / \text{Fondos propios}) \times 100$
ROA o rentabilidad económica (%)	$(\text{Beneficio antes de impuestos} / \text{Total activo}) \times 100$
Solvencia a c/p	Activo corriente / Pasivo corriente
Acid-test	$(\text{Activo corriente} - \text{Existencias}) / \text{Pasivo corriente}$
Autonomía financiera (%)	$(\text{Fondos propios} / \text{Total activo}) \times 100$

Complementariamente, se han contemplado como variables en el análisis el tamaño de la empresa (medido como el promedio de activo total durante el período 2008-2011), el sector de actividad principal de pertenencia (de acuerdo al código CNAE 1-dígito), la estructura de propiedad (según el indicador proporcionado por la base de datos Amadeus, que distingue entre tres tipos, propiedad concentrada, propiedad dispersa y estructura intermedia de propiedad) y la antigüedad de la empresa (representada por el número de años desde la constitución).

En la tabla 2 se recogen algunos de los estadísticos descriptivos de las variables empleadas en el análisis, constatándose la escasa representación de mujeres en los consejos de las entidades seleccionadas y la consiguiente falta de diversidad de género. Adicionalmente, se pueden aportar otros datos reveladores que caracterizan a la muestra de acuerdo a esta misma vertiente de la diversidad, ya que no hay ninguna mujer en los consejos de 352 empresas de un total de 617, mientras que solamente 18 empresas cuentan con una mayoría de mujeres. Por otro lado, y de acuerdo a lo que cabía esperar a priori, predominan las estructuras de propiedad concentradas, que corresponden a 491 entidades, frente a 44 con accionariado disperso. Asimismo, se ha considerado oportuno reflejar separadamente la evolución a lo largo de los ejercicios económicos comprendidos en el período estudiado de dos de los ratios financieros calculados, ROA y Autonomía financiera, cuyos resultados manifiestan claramente la situación de crisis económica y de restricciones financieras por la que atraviesa el tejido empresarial español durante estos años.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos (N= 617)

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
Nº mujeres	0,75	1,13	0	6	20,29	22,98
Tamaño medio del consejo	5,17	3,11	2	27	20,08	34,86
Proporción de mujeres (%)	13	19	0	100	17,08	16,56
Índice de Blau	0,16	0,19	0	0,5	6,30	-6,82
Antigüedad empresa (años)	31,68	15,03	3	99	12,41	11,88
Promedio total activo (miles €)	116.222	402.532	2.018,61	5,2·10 <sup>6</sup>	89,91	459,52
Promedio margen de beneficio (%)	3,69	7,61	-42,46	56,12	21,59	77,39
Promedio margen EBITDA (%)	7,59	11,34	-30,67	83,15	37,71	96,77
Promedio margen EBIT (%)	4,30	8,82	-36,81	80,98	35,08	121,85
Promedio ROE (%)	7,83	15,49	-126,56	100,27	-4,25	79,95
Promedio ROA (%)	3,35	5,01	-24,85	26,01	6,18	24,85
Promedio solvencia a c/p	1,74	1,21	0,19	11,52	31,71	75,21
Promedio acid-test	1,29	1,05	0,07	11,49	39,99	131,01
Promedio autonomía financiera (%)	42,56	20,27	0,16	92,14	3,11	-4,28

	Año	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
Autonomía Financiera (%)	2008	40,82	20,68	0,18	92,81	3,80	-3,82
	2009	42,94	21,01	0,17	91,23	2,88	-4,40
	2010	42,87	20,63	0,15	90,76	2,81	-4,19
	2011	43,60	21,43	0,13	93,98	2,91	-4,53
ROA (%)	2008	3,90	6,30	-62,28	34,23	-11,65	109,22
	2009	3,00	6,29	-36,21	30,22	-2,53	30,51
	2010	3,66	5,90	-23,89	39,40	10,53	34,71
	2011	2,86	6,19	-35,84	31,35	-6,15	41,90

#### 4. RESULTADOS.

Puesto que los ratios contables que se han calculado, así como la variable representativa del tamaño empresarial empleada, han de presentar unas lógicas correlaciones derivadas de su formulación y de sus conexiones, en primer término se ha procedido a realizar un análisis factorial aplicado a las variables indicadas en la tabla 3, habiéndose recurrido al método de componentes principales para la extracción de factores independientes. La selección de componentes, se ha realizado aplicando el método de escoger aquellos cuyo autovalor sea mayor que 0,7 (criterio de Jolliffe). De esta forma, se han extraído cuatro factores que explican el

89,70% de la variabilidad original. Para favorecer la interpretación económica, se ha efectuado una rotación varimax, cuyas cargas factoriales también se reflejan en la tabla 3. Atendiendo a la proximidad de los pesos factoriales a la unidad en valores absolutos, se puede decir que el factor 1 se corresponde con el margen sobre beneficios, el factor 2 con la solvencia y autonomía financiera, el factor 3 con la rentabilidad y el factor 4 con el tamaño empresarial. En consecuencia, y de acuerdo al cálculo de las puntuaciones factoriales, se ha procedido a la construcción de cuatro nuevas variables que corresponden a cada uno de los cuatro factores extraídos. Ninguna de las distribuciones de estos factores cumple con la hipótesis de normalidad, ni tampoco el resto de variables contempladas. La nueva variable que se interpreta como representativa de la solvencia y autonomía financiera es la que presenta una mayor simetría.

**Tabla 3.** Resultados del análisis factorial

Panel A. Autovalores asociados y varianza acumulada

<b>Factor</b>	<b>Autovalor</b>	<b>Porcentaje de varianza acumulado</b>
1	3,80	42,21
2	2,21	66,81
3	1,10	79,00
4	0,96	89,70
5	0,48	95,04
6	0,20	97,29
7	0,11	98,56
8	0,08	99,44
9	0,05	100,00

Panel B. Matriz de cargas factoriales después de rotación Varimax

<b>Ratios</b>	<b>Factor 1</b>	<b>Factor 2</b>	<b>Factor 3</b>	<b>Factor 4</b>
Margen beneficio	0,834	0,192	0,412	0,033
Margen EBITDA	0,967	0,047	0,085	0,036
Margen EBIT	0,949	0,048	0,233	0,021
ROE	0,177	-0,045	0,937	0,029
ROA	0,350	0,222	0,848	-0,044
Solvencia a c/p	0,015	0,961	0,031	0,006
Acid test	0,074	0,921	0,092	0,032
Autonomía financiera	0,131	0,805	0,044	-0,110
Activo total	0,054	-0,051	-0,002	0,994

A continuación, y de cara al contraste de las hipótesis formuladas, se han planteado distintos modelos lineales generales multivariantes, en los que se han considerado como variables dependientes el factor “rentabilidad” y el factor “solvencia y autonomía financiera”, obtenidos ambos del análisis factorial previamente realizado. Como medidas de diversidad se han alternado las dos que se habían calculado para el ejercicio económico 2008, esto es, el índice de Blau, que constituye el



indicador del grado de heterogeneidad demográfica del consejo en el sentido más estricto, y el porcentaje de mujeres en el consejo, en este caso con el propósito de verificar los argumentos teóricos que señalan que la proporción femenina puede influir en las decisiones sobre la estructura financiera o sobre los niveles de liquidez de la firma. En la tabla 4 se reflejan los resultados de los coeficientes de estimación y de su significación para los cuatro modelos planteados, dos para cada variable dependiente que se desagregan en otros dos que consideran cada una de las opciones elegidas para medir la diversidad. Como puede observarse, solamente se confirma débilmente la hipótesis que establece que la proporción de mujeres en el consejo influye sobre los niveles de endeudamiento y de liquidez para afrontar las obligaciones que mantiene la empresa, siguiendo la misma línea de las proposiciones teóricas anteriormente comentadas. Asimismo, la relación que se observa sigue la dirección prevista, puesto que el signo positivo del estimador indica que los niveles de autonomía financiera y solvencia son mayores a medida que se incrementa la representación de mujeres en el consejo. Sin embargo, y contrariamente a las expectativas que podían suponerse, no se aprecia un impacto significativo de los indicadores de diversidad sobre el rendimiento de la entidad.

**Tabla 4.** Resultados del análisis multivariante

	Variable dependiente: Factor rentabilidad		Variable dependiente: Factor solvencia y autonomía financiera	
	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
Constante	0,018	0,019	-0,313	-0,397
Porcentaje mujeres	----	-0,289	----	0,862***
Índice de Blau	-0,227	----	0,187	----
Antigüedad empresa	-0,0003	-0,0003	0,012***	0,011***
Factor margen	0,588*	0,587*	0,226*	0,224*
Factor solvencia y autonomía financiera	0,072*	0,074*	----	----
Factor rentabilidad	----	----	0,241*	0,244*
Factor tamaño	-0,082	-0,081	-0,404*	-0,405*
Control estructura propiedad	Si***	Si**	Si***	Si***
Control sector de actividad	Si	Si	Si*	Si*
R <sup>2</sup> ajustado (%)	67,08	67,10	22,31	22,68

\* denota significación al 1%; \*\* denota significación al 5%; denota significación al 10%

Nota: para las variables estructura de propiedad y sector de actividad se han tomado variables dummy.

## 5. CONCLUSIONES.

Con el propósito de contrastar distintas hipótesis relacionadas con los efectos organizacionales de la diversidad de género en los consejos de administración, en el presente trabajo se ha extraído una muestra de 617 firmas españolas para las que se han calculado indicadores de diversidad, así como una serie de ratios financieros representativos de distintas características económico-financieras a lo largo del período 2008-2011, durante el que el tejido empresarial atraviesa una etapa de crisis económica generalizada. Los resultados de los análisis efectuados ponen de manifiesto que las entidades cuyos consejos cuentan con proporciones relativamente superiores de mujeres tienden a mostrar un menor endeudamiento, conjuntamente con una mayor preferencia por la liquidez. En contraposición, no se aprecia que existan repercusiones significativas sobre la rentabilidad.

## REFERENCIAS

- ADAMS, R.; GRAY, S.; NOWLAND, J. (2010): Is there a business case for female directors? Evidence from the market reaction to all new director appointments. *23<sup>d</sup> Australasian Finance and Banking Conference*.
- AHERN, K. R.; DITTMAR, A. K. (2012): The changing of the boards: The impact on firm valuation of mandated female board representation. *The Quarterly Journal of Economics*, 127 (1), 137-197.
- ARFKEN, D. E.; BELLAR, S. L.; HELMS, M. M. (2004): The ultimate glass ceiling revisited: The presence of women on corporate boards. *Journal of Business Ethics*, 50 (2), 177-186.
- BECKER-BLEASE, J. R.; ELKINAWY, S.; STATER, M. (2010): The impact of gender on voluntary and involuntary executive departure. *Economic Inquiry*, 48 (4), 1102-1118.
- BEECHER-MONAS, E. (2007): Marrying diversity and independence in the boardroom: Just how far have you come, baby?. *Oregon Law Review*, 86, 373-411.
- BENDL, R.; FLEISCHMANN, A.; VALENTA, Ch. (2008): Diversity management discourse meets queer theory. *Gender in Management: An International Journal*, 23 (6), 382-394
- BENERÍA, L. (2003): *Gender, development and globalization. Economics as if people mattered*. Routledge, New York.
- BILIMORIA, D.; PIDERIT, S. (1994): Board committee membership: effects of sex-based bias, *Academy of Management Journal*, 37 (6), 1453-1477.
- BLAIR, M. M. (1995): *Ownership and Control: Rethinking Corporate Governance for the Twenty-first Century*. Brookings Institution Press, Washington, D.C.
- BONN, I.; T. YOSHIKAWA; PHAN, P. H. (2004): Effects of board structure on firm performance: A comparison between Japan and Australia. *Asian Business and Management*, 3, 105-125.
- CARPENTER, M. A.; WESTPHAL, J. D. (2001): The strategic context of external network ties: Examining the impact of director appointments on board involvement in strategic decision making. *Academy of Management Journal*, 44 (4), 639-660.
- CARSON, C.; D. MOSLEY; BOYNAR, S. (2004): Performance gains through diverse top management teams. *Team Performance Management*, 10, 121-126.
- CARTER, D. A.; SIMKINS, B. J.; SIMPSON, Y W. G. (2003): Corporate governance, board diversity, and firm value. *The Financial Review*, 38 (1), 33-53.
- CARTER, D. A.; SIMKINS, B. J.; D'SOUZA, B. J.; SIMPSON, Y W. G. (2010): The gender and ethnic diversity of US boards and board committees and firm financial performance. *Corporate Governance: An International Review*, 18 (5), 396-414
- FORBES, D. P.; MILLIKEN, F. J. (1999): Cognition and corporate governance: Understanding boards of directors as strategic decision-making groups. *Academy of Management Review*, 24 (3), 489-505.
- FRANCOEUR, CL.; LABELLE, R.; SINCLAIR-DESGAGNÉ, B. (2008): Gender diversity in corporate governance and top management. *Journal of Business Ethics*, 81 (1), 83-95.
- FREEMAN, R. E. (2011): Some thoughts on the development of stakeholders theory. En PHILLIPS, R. A. (ed.): *Stakeholders theory. Impact and prospects*, 212-234. Edward Elgar, Cheltenham, U. K.
- GEDAJLOVIC, E.; SHAPIRO, D. (1998): Management and ownership effects: evidence from five countries. *Strategic Management Journal*, 19 (6), 533-555.

- GOODSTEIN, J.; GAUTAM, K.; BOEKER, W. (1994): The effects of board size and diversity on strategic change. *Strategic Management Journal*, 15, 241-250.
- HARRISON D. A.; KLEIN, K. J. (2007): What's the difference? Diversity constructs as separation, variety, or disparity in organizations. *Academy of Management Review*, 32 (4), 1199-1228.
- HILLMAN, A. J.; DALZIEL, T. (2003): Board of directors and firm performance: integrating agency and resource dependence perspectives. *Academy of Management Review*, 28 (3), 383-396.
- JIANAKOPLOS, N. A.; BERNASEK, A. (1998): Are women more risk averse?. *Economic Inquiry*, 36 (4), 620-630.
- KANTER, R. M. (1977): *Men and women of the corporation*. Basic Books, Nueva York.
- KECK, S. L. (1997): Top management team structure: Differential effects by environmental context. *Organization Science*, 8 (2), 143-156
- KIEL, G. C.; NICHOLSON, Y. G. J. (2003): Board composition and corporate performance: how the Australian experience informs contrasting theories of corporate governance. *Corporate Governance: An International Review*, 11 (3), 189-205.
- LAPORTA, R.; LÓPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A. (2002): Investor protection and corporate valuation. *Journal of Finance*, 57 (2), 1147-1170.
- MILLIKEN, F. J.; MARTINS, I. L. (1996): Searching for common treads: Understanding the multiple effects of diversity in organizational groups. *Academy of Management Journal*, 21 (2), 402-433.
- OAKLEY, J. G. (2000): Gender-based barriers to senior management positions: Understanding the scarcity of female CEOs. *Journal of Business Ethics*, 27 (4), 321-334.
- PELLED, L. H.; EISENHARDT, K. M.; XIN, K. R. (1999): Exploring the black box: An analysis of work group diversity, conflict, and performance. *Administrative Science Quarterly*, 44 (1), 1-28.
- PETERSON, C. A. Y PHILPOT, J. (2007): "Women's roles on U.S. Fortune 500 boards: Director expertise and committee memberships", *Journal of Business Ethics*, 72: 177-196.
- PFEFFER, J.; SALANCIK, G. (1978): *The external control of organizations: A resource-dependency perspective*. Harper & Row, New York.
- POWELL, M.; ANSIC, D. (1997): Gender differences in risk behaviour in financial decision-making: An experimental analysis. *Journal of Economics Psychology*, 18, 605-628.
- RAHEJA, C. J. (2005): Determinants of board size and composition: A theory of corporate boards. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40 (2), 283-306.
- RANDØY, T.; THOMSEN, S.; OXELHEIM (2006): *A Nordic perspective on corporate board diversity*. Nordic Innovation Centre.
- ROBERSON, Q.; PARK, H. (2007): Examining the link between diversity and firm performance: the effects of diversity reputation and leader racial diversity. *Group & Organization Management*, 32, 548-568.
- ROBINSON, G.; DECHANT, K. (1997): Building a business case for diversity. *The Academy of Management Executive*, 11 (3), 21-31.
- ROSENZWEIG, P. (1998): Managing the new global workforce: Fostering diversity, forging consistency. *European Management Journal*, 16 (6), 644-652.

- RUIGROK, W.; PECK, S.; TACHEVA, S. (2007): Nationality and gender diversity on Swiss corporate boards. *Corporate Governance: An International Review*, 15 (4), 546-557.
- SCHUBERT, R. (2006): Analysing and managing risks-on the importance of gender differences in risk attitudes. *Managerial Finance*, 32 (9), 706-715.
- SHAW, J. B.; BARRET-POWER, E. (1998): The effects of diversity on small work group processes and performance. *Human Relations*, 51, 1307-1325.
- SHIN, P. S.; GULATI, M. (2011): Showcasing diversity. *North Carolina Law Review*, 89, 101-1054.
- SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1997): A survey of corporate governance. *Journal of Finance*, 25, 737-783.
- VAN DER WALT, N.; INGLEY, C. (2003): Board dynamics and the influence of professional background, gender and ethnic diversity of directors. *Corporate Governance: An International Review*, 11 (3), 218-234.
- VAN DER WALT, N.; INGLEY, C.; SHERGIL, G. S.; TOWNSEND, A. (2006): Board configuration: are diverse boards better boards?. *Corporate Governance: An International Review*, 6 (2), 129-141.
- WAGNER, W. G.; PFEFFER, J.; O'REILLY III, C. A. (1984): Organizational demography and turnover in top-management groups. *Administrative Science Quarterly*, 29 (1), 74-92.
- WALLACE, J. E.; KAY, F. M. (2012): Tokenism, organizational segregation, and coworker relations in law firms. *Social Problems*, 59 (3), 389-410.
- WATSON, J.; ROBINSON, S. (2003): Adjusting for risk in comparing the performance of male and female-controlled SMEs. *Journal of Business Venturing*, 18 (6), 773-788.
- WEBB, E. (2004): An examination of socially responsible firms' board structure. *Journal of Management and Governance*, 8, 255-277.
- WELBOURNE, T. M. (2007): Wall Street reaction to women in IPOs: An examination of gender diversity in top management teams. *Group & Organization Management*, 32 (5), 524-547.

# LOS RIESGOS DE LA ACTIVIDAD BANCARIA EN ESPAÑA

JOSÉ R. PIRES MANSO, pmanso@ubi.pt  
REBECA ALLONSO\*\*, rebecca.along@gmail.com

JOAO D. MONTEIRO\*, jdm@ubi.pt

NIAZ B. BEHEMERI\*, bashiri.niaz@gmail.com

JAIME DE PABLO VALENCIANO\*\*\*, jdepablo@ual.es

e-mail:pmanso@ubi.pt

\* Universidad Beira Interior, Portugal

\*\*Universidad de Leon, España

\*\*\* Universidad de Almeria, España

## Resumen

El objetivo de este artículo es analizar el comportamiento del sector bancario español con el fin de señalar sus fortalezas y debilidades en el actual contexto de crisis financiera. La idea es comprobar a que riesgos están expuestos los bancos y medir la resistencia financiera a las perturbaciones que han estado soportando recientemente. Este estudio usa datos del período 2004 a 2011 con el fin de captar los efectos de la crisis de liquidez internacional. Para este propósito se utilizó un panel de 68 bancos instalados en España en el período referido, de los cuales, se recoge un conjunto de datos de tipo contable.

En términos metodológicos, el artículo usa un panel de datos – balanceados y no balanceados – tanto con efectos fijos como con efectos aleatorios con el propósito de analizar la sostenibilidad de los bancos españoles que están pasando por una enorme turbulencia financiera internacional.

Los resultados de la aplicación empírica muestran que la performance bancaria del panel balanceado para 47 bancos, depende positivamente del ratio de capital, de las provisiones, de la productividad, de la dimensión, del año 2009 y del trend anual. En el panel no balanceado para 68 bancos, los resultados indican que la performance bancaria española depende positivamente del capital, de la productividad y de la cotización, que los depósitos aunque significativos en términos estadísticos tienen una influencia negativa, pero casi nula, en la performance y que los años 2007, 2008 y 2009 son significativos lo que nos indica que durante este trienio se han producido cambios que han afectado mucho el comportamiento bancario español.

**Palabras clave:** Comportamiento bancario, riesgos bancarios, datos en panel, efectos fijos, crisis de liquidez.

## Abstract

The aim of this paper is to analyze the recent evolution of the Spanish banking sector in order to identify their strengths and weaknesses in the current financial crisis. This study aims to test the bank performance in Spain, determining the risks faced by banks and their financial resistance to adverse shocks. This study uses data from the period 2004 to 2011 in order to capture the effect of the international liquidity crisis that began in late 2008 in Spain.

In methodological terms a panel data model was used, either of fixed or of random effects, a methodology in vogue today. For this purpose are used the Annual Accounting Reports of all banks operating in Spain with bank deposits, in order to analyze the sustainability of Spanish banks to go through this huge international financial disturbance.

**Key-words:** Banking performance, banking risks, panel data, fixed effects, liquidity crisis.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde que en el verano de 2007 estallara la llamada crisis de las subprime ó “hipotecas basura” en Estados Unidos, la economía mundial está sufriendo la crisis económica más importante desde la gran depresión de finales de los años veinte. Es tal la magnitud de la crisis que los organismos internacionales más importantes (OCDE, FMI, Comisión Europea, etc.) han revisado varias veces a la baja sus previsiones de crecimiento, siendo todavía una incógnita la duración e intensidad de la crisis. Si bien el origen inicial de la crisis se localiza en el sector bancario (en concreto, el estadounidense, con un incremento de la morosidad de las hipotecas de alto riesgo), en un mundo cada vez más globalizado, la crisis se ha propagado rápidamente a nivel mundial tanto al resto de sistemas financieros como al sector real en su conjunto.

En este contexto de crisis mundial, el sector bancario español resistió con fortaleza al primer embate de la crisis gracias a las fortalezas que proporcionaba su modelo de negocio de banca de intermediación tradicional “comprar para retener” muy alejada del modelo de “originar para distribuir” característico de la banca de inversión más castigada por la crisis. Fortalezas como la prácticamente nula exposición a productos estructurados cuya garantía última eran las

hipotecas *subprime*, la reducida morosidad y su elevada cobertura por provisiones, su elevada eficiencia, solvencia y rentabilidad, etc., mantuvieron a España relativamente ajena a la crisis. Sin embargo, conforme la magnitud y duración de la crisis se han ampliado y, sobre todo, la economía española ha vivido su propia crisis, la crisis del sector inmobiliario, el segundo embate de la crisis ha empezado a debilitar los hasta entonces sólidos pilares de la banca española. Así, desde finales de 2008 se está asistiendo a un acelerado crecimiento de la morosidad, una reducción de las tasas de rentabilidad, un deterioro de los ratios de solvencia y una rápida reducción del llamado “colchón” de provisiones acumulado en el pasado reciente gracias, entre otras cosas, a la política prudencial del Banco de España materializada en la exigencia de provisiones anti cíclicas.

En este contexto, el objetivo de este artículo es analizar la performance del sector bancario español con objeto de ilustrar las fortalezas y debilidades ante la crisis financiera internacional a las que se enfrenta el sector.

Desde la publicación de los trabajos de Beaver (1967) y Altman (1968), la predicción de la quiebra empresarial a partir de un conjunto de ratios que emanan de los estados contables ha sido un tema clásico en la literatura contable. Obviamente, la predicción correcta de la situación futura de quiebra o de solvencia de una firma es interesante para todos los agentes que participan en su funcionamiento puesto que les permite sopesar de forma más correcta los riesgos que conlleva su relación con dicha firma. En este sentido, está clara la importancia que tiene el hecho de no equivocarse, considerando que una empresa que no presenta problemas financieros fracase finalmente dentro de un horizonte temporal, dado los quebrantos económicos que ello supone para los accionistas, acreedores y empleados, y la pérdida de credibilidad que implica para los auditores. No obstante, si bien no se le ha dado tanta importancia en la literatura, tampoco es despreciable la importancia del error que supone que una empresa solvente sea considerada como candidata al fracaso. En este caso, es posible que su más que probable dificultad al acceso de la financiación la lleven a una situación de quiebra.

Estas razones ponen de manifiesto la necesidad de métodos cuantitativos disponibles, al estilo, por ejemplo, del trabajo de Fernando y Blanco (1998). Las herramientas que la literatura contable ha utilizado con mayor profusión en este problema han sido el análisis discriminante, la regresión logística y la regresión probit. No obstante, Tam y Kiang (1992), Serrano y Martín (1993), Altman et al. (1994) y López y Flórez (2000), entre otros, han mostrado la utilidad de las Redes Neuronales Artificiales (RNA) en este contexto.

En España, la crisis bancaria del periodo 1977-1985, afectó a un gran número de entidades de crédito, que representaban aproximadamente una cuarta parte de los recursos ajenos del sistema bancario, supuso, posiblemente, la crisis financiera más importante del país en muchos años. Ello, unido a las excepcionales repercusiones económicas y sociales que hubieran implicado un colapso del sector bancario existente en dicha época y la homogeneidad en la presentación de los estados financieros que existía en dicho sector (al menos, si comparamos con la de otros sectores económicos), motivó la aparición de varios trabajos donde se analiza este suceso desde la perspectiva contable. Así, son remarcables los trabajos de Laffarga et al. (1926), Pina (1989) o los propios Serrano y Martín (1993) y López y Flórez (2000).

Hay muchos estudios que abordan el tema de las crisis y quiebras bancarias, siendo diversos los autores, las metodologías y las técnicas de tratamiento usadas. Iannotta, Nocera y Sironi (2006), Celick y Karatepe (2007), Yuliya Demyanyk (2009), R. Maroto, C. Mulas-Granados y J. Fernández (2012), Verón (2010) y también Demirguç-Kunt y Detragiache (1998) y González-Hermosillo (1999), entre otros, son ejemplos de investigaciones dedicadas a esta temática.

La variable riesgo es una de las más usadas por los diversos autores en sus estudios. El trabajo pionero de Altman (1986) propuso el modelo de calificación “Z-score” para prevenir los riesgos de quiebra de las empresas, modelo que fue seguido por innumerables autores, muchos de los cuales citados en los estudios de R.P. Kumar y Ravi (2007) y Fethi y Pasiouras (2009) y en el caso español en los estudios de Pina (1989) y Maudos y Fernández de Guevara (2010). Esta medida o razón, Z-score, es de uso generalizado en los cálculos de rating de crédito aplicados actualmente por la banca. Al combinar información sobre rentabilidad, solvencia y riesgo, esta es una variable proxy de la probabilidad de quiebra. A mayor valor del índice Z, menor será la probabilidad de quiebra y, por tanto, mayor la estabilidad financiera del banco.

El método de las Redes Neuronales Artificiales (RNA) es otra de las técnicas usadas para la previsión de las quiebras y crisis bancarias (Yulia Demyanyke Iftekhar Hasan, 2009). Ha sido

ampliamente contrastada la efectividad que proporcionan los instrumentos de la denominada inteligencia artificial en diversas áreas del análisis financiero. Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) se basan en la imitación de la estructura y actividades del cerebro humano. Dos de sus características más relevantes son su capacidad para aproximar funciones complejas, tal como muestran Hornick *et al.* (1989), y su utilidad para agrupar elementos correctamente a partir de determinadas variables. Por ello, las RNA pueden considerarse un instrumento alternativo a numerosos métodos multivariantes clásicos, lo que las hace aptas, tal como exponen Hawley *et al.* (1990) y Serrano y Gallizo (1997), para ser aplicadas en un amplio espectro de problemas financieros. Celik y Karatepe (2007) recurrieron a las Redes Neuronales Artificiales para mostrar que con técnicas de inteligencia utilizadas en la investigación operacional se puede prever la quiebra de bancos y crisis, usando ratios diversos como préstamos en mora/préstamos totales, capital/activos, beneficio/activos y patrimonio/activos, entre otros, ratios que miden la cantidad de capital y resultados del banco, es decir, que miden la calidad de la cartera de crédito. Otros estudios que han utilizado las Redes Neuronales Artificiales para la predicción de quiebras bancarias son los de Laffarga, Martín y Vázquez (1985), Carlos Serrano Cinca y Bonifacio Martín del Brío (1993) y Jorge de Andrés Sánchez (2003).

La previsión de las quiebras bancarias se puede llevar también a cabo a través del modelo de detección ó de señales de alerta temprana o “Early Warning Systems (EWS)”, modelo que fue adoptado por la mayor parte de los Bancos Centrales como forma de gestionar riesgos bancarios. Basado en la metodología propuesta por Diebold y Rudebusch (1989), Stock y Watson (1989) y Kaminsky y Reinhart (1999) proponen indicadores líderes para crisis cambiarias y bancarias. Además, señalan que las crisis bancarias preceden y ayudan a explicar la ocurrencia de crisis cambiarias; sin embargo, una crisis cambiaria previa hace más profundas las crisis bancarias. Destacan el hecho de que más allá del régimen cambiario, la causa inicial de las crisis son los débiles fundamentos macroeconómicos (Calvo y Mishkin, 2003). El sistema de valuación más conocido es el CAMEL, el acrónimo para los criterios suficiencia de capital, calidad de activos, gestión, ganancias y liquidez, que en 1996 evolucionó hacia el CAMELS para incorporar un componente adicional: la sensibilidad al riesgo. Polius y Sahely (2003), aplicaron este modelo recurriendo a los indicadores CAMELS, definidos de acuerdo con el Federal Deposit Insurance Corporation Improvement Act of 1991 (Alejandro Gaytán y Christian A. Johnson, 2002). Algunos autores también han cuestionado la relevancia de los indicadores del CAMEL para evaluar vulnerabilidades en las economías emergentes y subdesarrolladas (Rojas-Suárez, 2001).

West (1985), uso el modelo Logit con factores macroeconómicos, financieros e institucionales para medir las características financieras u operacionales de los bancos; estos datos fueron extraídos tanto de los informes de resultados de bancos como de datos contables proporcionados por ellos. Los factores identificados por el modelo Logit como variables significativas para las operaciones bancarias coinciden con las variables apuntadas por el modelo CAMELS. Este modelo (Logit) tiene una mayor importancia aplicativa cuando se evalúan las condiciones de funcionamiento.

El Análisis Discriminante es otra de las técnicas estadísticas utilizadas en la previsión bancaria. Este modelo se usa con datos de panel y también con series largas, siendo la técnica preferida durante muchos años (Y. Demyanyk, 2009). Los autores Karels y Prakash (1985) y Haslem *et al.* (1992), están asociados a estos estudios. Este análisis requiere una distribución normal de los regresores, hecho que aumenta la probabilidad de una mejor medición de los resultados utilizando el modelo Logit. El Análisis Discriminante, DA, es la herramienta más utilizada para llevar a cabo cruces de datos y efectuar correlaciones, aunque pueda no ser la más adecuada para analizar series temporales (Y. Demyanyk, 2009).

Los modelos Logit, Probit y Análisis Discriminante, son los más robustos para averiguar la relación entre los diversos indicadores y las deficiencias del sistema financiero, FSI – Financial Soundness Indicators (Worrell, 2004). El mismo autor señala también que Demirguç-Kunt y Detragiache (1998) y González-Hermosillo (1999) utilizan modelos de estimación que combinan indicadores bancarios con variables macroeconómicas en situaciones de crisis económica o en evaluaciones de la probabilidad de quiebra bancaria. Worrell (2004) también señala la dificultad de aplicación de esta metodología en países en los que tanto las crisis como las quiebras bancarias son algo excepcionales.

Davis y Karim (2008) usaron la regresión logística (Logit) con el Método de Extracción de Señal (Signal Extraction Method, EWS) y concluyeron que el modelo Logit tiene mejores resultados

en la previsión de crisis bancarias que el EWS, pero su capacidad de previsión de crisis bancarias, cuando es usado independientemente, es relativamente pobre.

La investigación sobre las crisis bancarias también se puede realizar en una estimación con datos del tipo Panel, utilizando series de tiempo y datos de corte transversal al mismo tiempo. Esta metodología consiste en utilizar muestras formadas por observaciones recogidas a N agentes (en nuestro caso N bancos) a lo largo de T instantes del tiempo. La estimación de datos de panel permite contrastar de forma simultánea una determinada hipótesis de comportamiento temporal, así como analizar la robustez de sus conclusiones a través de las distintas unidades muestrales (bancos) de que se dispone. Además, esta metodología permite tratar las correlaciones que en cada instante se producen entre las perturbaciones de las diferentes unidades muestrales. Esta es una bondad que los métodos tradicionales como mínimos cuadrados o procesos de series de tiempo del tipo ARIMA no incorporan, lo cual nos permite ganar en precisión en los parámetros estimados, la eficiencia en la estimación. Cabe destacar que la búsqueda de esta eficiencia se logra con la estimación simultánea utilizando las T observaciones de todos los bancos, para explotar óptimamente el hecho de que los bancos en cada período de tiempo son los mismos. El Panel a estimar consideraría metodologías de estimación del tipo coeficientes fijos, lo cual permite diferenciar entre características de cada banco (por ejemplo tamaño), y permite utilizar eventualmente, se necesario, técnicas más eficientes como es el Método Generalizado de Momentos (MGM), que permite resolver el problema de simultaneidad en la determinación de las variables explicativas. Esta metodología puede ser aplicada a series de crisis bancarias y explicadas por variables como ratios financieros y variables sistémicas macroeconómicas. Ahumada y Budnevich (2002) proponen una aplicación del estudio de panel para el sistema bancario chileno y José R. P. Manso *et alii* (2011) lo hicieron para el sistema bancario portugués.

Como se refiere Naceur (2003) los determinantes del comportamiento bancario aplicados a países emergentes han sido estudiados por diversos autores de esos países; es el caso de Colombia (Barajas *et al.*, 1999), de Brasil (Afanasiyev *et al.*, 2002), de Malasia (Guru *et al.*, 2002) y de Túnez (Ben Naceur y Goaied, 2001). El estudio de Túnez, con datos de los años 1980 a 1995, muestra que el mejor rendimiento bancario se verificó en los bancos con mayor productividad del trabajo, bancos que mantenían un elevado nivel de depósitos en relación al total de los activos y que tenían disponibilidad para reforzar el capital propio. En el caso de Malasia, con datos referentes al período 1986-1995, Guru *et al.* (2002), después de considerar dos categorías de los determinantes de la rentabilidad - los determinantes internos, como la liquidez, adecuación de capital, y la gestión de costes, y los determinantes externos como la estructura de capital, la dimensión del banco y las condiciones económicas - concluirán que la gestión de costes se presenta con una significancia elevada en la explicación de la rentabilidad del banco y que los factores económicos como la tasa de interés asociada a la baja rentabilidad del banco y la inflación tienen un efecto positivo en el rendimiento bancario. González-Hermosillo (1999) estudia la contribución de datos microeconómicos y de los factores macroeconómicos en cinco episodios de crisis bancarias (crisis del sudoeste, noreste, y California para los EE.UU., México y Colombia).

## 2. METODOLOGÍA

En la línea de lo hecho por Panayiotis, Sophoclesy Matthaios (2008) e Iannotta, Nocera y Sironi (2007), fue seleccionado, para efectos del análisis del comportamiento bancario, en el período de 2004 a 2011, un panel balanceado de 47 bancos españoles y uno no balanceado de 68 bancos españoles.

El modelo completo y desarrollado que vamos a estimar puede escribirse como (1)

$$Z_{it} = \beta_1 + \beta_2 K_{it} + \beta_3 R_{it} + \beta_4 D_{it} + \beta_5 L_{it} + \beta_6 E_{it} + \beta_7 B_{it} + \beta_8 F_{it} + \beta_9 P_{it} + \beta_{10} S_{it} + \beta_{11} T_{it} + \beta_{12} D_{2007it} + \beta_{13} D_{2008it} + \beta_{14} D_{2009it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde i indica el banco (i=1,2,...,47) y t el año (t=2004 a 2011),  $Z_{it}$  (Z-score) el rendimiento del banco (i en el año t),  $K_{it}$  es el capital del banco (i en el año t),  $R_{it}$  las provisiones,  $D_{it}$  los depósitos,  $L_{it}$  la liquidez,  $E_{it}$  los préstamos,  $B_{it}$  una variable dummy que indica si él está ó no cotizado en bolsa,  $F_{it}$  la rentabilidad,  $P_{it}$  la productividad,  $S_{it}$  el tamaño del banco,  $T_{it}$  la tasa de interés y  $D_{2007it}$ ,  $D_{2008it}$  y  $D_{2009it}$ , 3 variables dummy asociadas a los años 2007, 2008 y 2009, respectivamente.



Para la estimación del modelo vamos a recurrir a los métodos de estimación PLS (*Panel Least Squares*) en el modelo de efectos fijos y GLS (*Generalized Least Squares*) en el caso del modelo de efectos aleatorios (Naceur, 2003).

Las variables seleccionadas presentan una gran concordancia con las usadas en los estudios de Panayiotis, Sophocles y Matthaios (2008) y Iannotta, Nocera y Sironi (2007), en parte debido a que coinciden, como en el caso del retorno sobre el capital, por ejemplo, y en parte se complementan, como el coeficiente de liquidez. Como indicador macroeconómico seleccionamos la tasa de interés debido a sus grandes variaciones, antes y después de la crisis de 2007, lo que nos permite prever ajustes significativos por parte de la banca.

Como de costumbre, y de manera similar al estudio de Athanasoglou *et al.* (2006), serán identificados los indicadores que van a ser significativos en términos estadísticos para evaluar el desempeño individual y de conjunto de los bancos españoles y la señal de los coeficientes para apreciar el tipo de relación de cada variable ó factor explicativo con el desempeño bancario ó Z-score, la variable dependiente o explicada propuesta por Altman (1968), para todos los bancos españoles en el período de 2004 a 2011. La variable Z-score se calcula de acuerdo con la expresión (2)

$$Z - score = \frac{ROA + CAP}{\sigma_{ROA}} \quad (2)$$

donde ROA, CAP e  $\sigma_{ROA}$  son, respectivamente, la rentabilidad de los activos (Return On Assets), capital sobre activos totales (Capital Asset Price ) y la desviación estándar del ROA. El Z-score fue usado por Boyd, Nicolò y Jalal (2006), y se considera que está empíricamente asociado a la probabilidad de quiebra bancaria y al rendimiento bancario. Cuanto mayor Z-score menor será la probabilidad de quiebra. Este indicador puede tomar los siguientes valores según Boyd *et al.* (2006):  $Z < 0$ , valor que corresponde a una situación de quiebra;  $Z = 0$ , caso en el que el banco está cerca de entrar en quiebra; y  $Z > 0$  caso en el que el banco está saludable estando mejor cuanto mayor fuera Z.

Como determinantes del comportamiento bancario o variables independientes o explicativas vamos a usar el ratio de capital y el ratio de liquidez, y además de otros ratios específicos del sector bancario. Como factores explicativos de carácter macroeconómico consideramos la tasa de interés y el hecho de cotizar o no en bolsa.

La evaluación del rendimiento bancario pasa, según diversos autores por la estimación de la rentabilidad de los activos en detrimento de la rentabilidad de los capitales propios. A la par del estudio de Athanasoglou *et al.* (2006), el rendimiento bancario puede ser medido por la variable rentabilidad definida por el ratio o cociente “beneficio líquido antes de impuestos/ rentabilidad de los activos, ROA”. Esta variable fue seleccionada para medir la rentabilidad de los activos ya que es una variable que refleja de alguna manera la gestión de los activos. Los valores tomados por esta variable dependen de factores contables, macroeconómicos y de la estructura patrimonial. De acuerdo con la descomposición matemática del Z-score, esta variable debe estar asociada positivamente al rendimiento bancario.

Una de las variables explicativas del modelo es la variable Capital, definida como el cociente entre Capital Propio y Activo Total. Esta variable mide el peso de los capitales propios o acciones en el activo total. Según Athanasoglou *et al.* (2006) se estimó que la relación entre las variables capital y la rentabilidad es positiva. Ya Iannotta (2007), se refiere a la dificultad en interpretar la relación desde que, según el Acuerdo de Basilea, si un banco tiene un nivel elevado de capitales eso puede indicar que tiene activos con más riesgo.

Otra variable explicativa o independiente del modelo son las provisiones para riesgos y cargas, que nos indicará como están los bancos protegidos ante posibles problemas que puedan surgir de sus activos más conflictivos.

El crecimiento de la productividad, es otro importante factor o variable explicativa a integrar en el modelo. Esta tasa de variación o de crecimiento de la productividad se obtiene dividiendo la tasa de variación de la inflación ajustada a los ingresos brutos totales por el número de trabajadores. El propósito de incluir esta relación es determinar las consecuencias sobre la competencia interbancaria, dado el efecto de la globalización y la ausencia de barreras de entrada, a fin de evaluar el crecimiento de la productividad; se espera que contribuya positivamente a la rentabilidad de los activos.

Otro factor a incluir en la investigación es la variable Liquidez, o proporción de los activos líquidos en los activos totales. Este ratio es interesante porque nos da información sobre la

liquidez del banco. Según Iannotta (2007), se espera que esta variable esté asociada negativamente tanto con los ingresos como con los gastos, siendo incierto el tipo de asociación con el comportamiento bancario.

Otra variable explicativa es el peso o proporción de los préstamos totales en los activos totales. Según Iannotta *et al.* (2007) es interesante analizar esta medida debido a que existen préstamos más rentables que otros tipos de recursos. Sin embargo, el impacto en las ganancias es incierto.

Otra variable a incluir son los Depósitos, variable que mide el peso de los depósitos en los fondos totales del banco. Se espera que los depósitos contribuyan positivamente a la rentabilidad de los bancos.

La variable tamaño, está relacionada con el tamaño o dimensión del banco y se mide habitualmente por el logaritmo natural de los activos reales. Esta variable está relacionada con la cuestión de saber cuál es el tamaño óptimo de un banco en términos de rentabilidad. En este sentido McAllister y McManus (1993) señalan que el tamaño puede ser una carga de costes en la forma en que influye negativamente en la rentabilidad. Por lo tanto, el resultado de la variable tamaño en el desempeño de los bancos es incierta.

La variable Cotización, también usada por Iannotta (2007), mide la importancia de la exposición de las participaciones sociales admitidas a cotización en bolsa. Se pretende con esta variable ver la exposición de los bancos que cotizan en bolsa y la de los que no cotizan y la importancia de la exposición en la variación de la rentabilidad de los activos en el mercado de renta variable.

Entre las variables macroeconómicas a incluir en el análisis tenemos la tasa de interés, medida por el valor del Euribor a 12 meses (tasa de interés= Euribor 12 M, media anual). La idea de introducir esta variable en el modelo tiene que ver con el hecho de que es una variable característica de la crisis de liquidez en el período muestral.

Nuestro estudio también incluirá tres variables dummy ó binarias, representadas como D2007, D2008 y D2009, variables que están asociadas a los años 2007, 2008 y 2009, respectivamente, a semejanza de lo que hicieron Iannotta *et al.* (2007). La idea es averiguar si algunas de estas variables es significativa; si ninguna de ellas es significativa eso implica que entonces la banca española no fue sensible a la turbulencia financiera que se produjo en ese período.

Introduciremos la variable trend para ver el efecto de la tendencia ó del tiempo t sobre el comportamiento bancario, es decir, que efectos han tenido las innovaciones que van siendo introducidas en ámbito bancario.

El cuadro siguiente muestra el conjunto de variables al que venimos refiriendonos, la forma como cada una de ellas es medida, la notación utilizada y la señal a esperar por el respectivo coeficiente o parámetro del modelo.

**Cuadro 1: Cuadro de variables, medidas, notaciones y señales esperadas**

Indicador	Medida	Efecto esperado
Z-score	Medida del riesgo	...
Beneficio	Beneficios antes de impuestos/ROA	Positivo
Capital	Capital propio/activo total	Positivo
Depósitos	Depósitos	?
Préstamos	Préstamos/activo total	?
Provisiones	Provisiones	?
Liquidez	Activos líquidos /total activos	?
Productividad	Ingresos ajustados a la inflación /personal	Positivo
Tamaño	Log <sub>e</sub> (activos reales)	?
Cotización	V. dummy (=1 si el banco cotiza y =0 si no cotiza)	?
Tasa de interés	Euribor a 12 meses (media anual)	?
Años	V. dummies para cada año: 1 si es el año y 0 para los restantes	?
Trend	Tendencia	?

Fuente: Adaptado de Athanasogu *et al.* (2008, p. 127).

Para verificar si el modelo de estimación es adecuado vamos a usar el test de redundancia de efectos fijos Likelihood Ratio y el test de Hausman (*correlated random effects*), testes que permiten averiguar si hay diferencias entre los bancos por un lado, y por otro, comparar las dos

especificaciones de estimación, al verificar si los efectos aleatorios de los bancos están correlacionados con las variables explicativas (Greene, 1997).

### **3 FUENTES DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Los datos estadísticos utilizados en esta investigación provienen de las Cuentas Anuales Individuales de los bancos, divulgadas por la Asociación Española de Banca (AEB). Para identificar claramente que factores son clave en el rendimiento bancario se consideraron datos del período 2004-2007.

El análisis se basa en el tratamiento de información contable para los bancos 68 españoles con actividad en el período de tiempo analizado. El modelo de bancos seleccionados es el de la banca universal dado su carácter competitivo y que tiene la mayor cuota de mercado en España. Son excluidas de la muestra las Cajas de Ahorro porque no son clasificadas como bancos por el Banco de España, aun que se rijan por algunas normas comunes a los bancos.

Estos datos contables se encuentran en la base de datos de la Asociación Española de la Banca (AEB), pudiéndose consultar por internet.

Para este propósito fue seleccionado un panel balanceado – que incluye todos los bancos con actividad regular durante la totalidad del período – y un panel no balanceado, constituido por todos los bancos que operaban en España en alguno de los años de nuestra muestra.

### **4. RESULTADOS EMPÍRICOS**

#### **4.1 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS, PRUEBAS Y OTROS RESULTADOS ESTADÍSTICOS**

El cuadro 2 muestra los resultados de ocho estimaciones – cuatro con modelos balanceados y cuatro con modelos no balanceados, cuatro con modelo de efectos aleatorios y cuatro con efectos fijos. El cuadro presenta algunos indicadores relacionados con la calidad de la regresión, la medida de la autocorrelación entre los errores, el estadístico F para apreciar la calidad de las regresiones, el test de redundancia para el modelo de efectos fijos y el test de Hausman para el modelo de efectos aleatorios.

**Cuadro 2: Resultados de las estimaciones – modelos de efectos fijos y aleatorios, paneles balanceados y no balanceados.**

	PANEL BALANCEADO								PANEL NO BALANCEADO							
	Fixed effects				Random Effects				Fixed effects				Random Effects			
	Sin trend		Con trend		Sin trend		Con trend		Sin trend		Con trend		Sin trend		Con trend	
	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob	Coefficiente	Prob
Z-score																
Rendimiento																
Capital	27,53168 *		28,52761 *		26,6718 *		27,68707 *		26,83936 *		27,63902 *		26,99363 *		27,74838 *	
Provisiones	2,43E-06 **		0,0000019 ***						2,69E-09 **		2,04E-09 ***					
Productividad	4,17E-08 **		4,94E-08 *		3,47E-08 **		4,24E-08 **		1,44E-08 *		1,51E-08 *		1,2E-08 **		1,45E-08 *	
Liquidez																
Préstamos															2,920415 **	
Depósitos	-7,85E-11 **								-9,18E-11 **				-6,65E-11 ***			
Dimensión	0,480346 **		0,491834 *		0,35305 **		0,373623 **						0,298488 ***		0,272702 ***	
Cotización	2,925588 ***															
Tipo de interés															-32,89431 **	
D2007					-1,207755 ***				-0,754961 *		-0,448933 **		0,004537 *		0,004345 *	
D2008	-1,988666 **				-2,002828 **				-1,417005 *				-1,110887 **			
D2009	-1,135142 **		-1,048459 **		-0,982022 **		-0,907557 **		-1,363921 *		-1,021701 **		-1,420554 *		-0,936322 **	
Trend			-0,313869 *				-0,322632 *				-0,297656 *				-0,384471 *	
Constante									319,712 *		192,0083 **					
R-square	0,912983		0,917101		0,340671		0,370383		0,94598		0,94789		0,26478		0,307236	
F- statistic	56,19459		58,08026		14,3879		15,16891		86,46337		88,48029		12,79871		14,60361	
Prob( F.statistic)	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Durbin-Watson stat	1,119343		1,136647		0,954643		0,972091		1,138426		1,162329		0,899329		0,938858	
Likelihood Ratio	df	Prob	df	Prob					df	Prob	df	Prob				
Cross-section	(46,316)	0,00	(46,315)	0,00					(67,395)	0,00	(67,394)	0,00				
Cross-section Chi-square	46	0,00	46	0,00					67	0,00	67	0,00				
Hausman Test					Chi-Sq. Df	Prob	Chi-Sq. Df	Prob					Chi-Sq. Df	Prob	Chi-Sq. Df	Prob
Cross-section random					13	1,00	14	1,00					13	0,001	14	0,12
Observaciones	376		376		376		376		476		476		476		476	
Nº Bancos	47		47		47		47		68		68		68		68	

\*, \*\*, \*\*\* Significativo a los niveles de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: Cálculos propios con apoyo del programa E-Views v. 7.

## 4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En el cuadro nº 1, en el que son presentados los resultados de las estimaciones de los datos en panel con efectos fijos y con efectos aleatorios, tanto como para el panel balanceado como para el panel no balanceado, se verifica que existe una convergencia en términos de significación de las variables explicativas de la performance bancaria en España. Del mismo modo observamos que las variables explicativas y la variable dependiente se relacionan de la misma forma o sentido independientemente de que el modelo sea de efectos fijos o de efectos aleatorios.

Utilizando el modelo de efectos fijos sin la variable trend en un panel balanceado los resultados nos muestran que existe una relación positiva entre la performance bancaria y los factores: el capital, las provisiones, la productividad bancaria, la dimensión bancaria y la cotización. Los datos muestran que si el capital aumenta una unidad, la performance bancaria, aumenta 27,53 unidades, manteniendo todo lo demás inalterado (hipótesis de ceteris paribus), es decir, la variación de la performance bancaria medida por el Z-score en relación al capital es 27,53. De la misma forma, con todo lo demás constante, la performance bancaria mejora 0,0000024 si las provisiones aumentan una unidad; mejora 0,0000000417 unidades si le ocurre lo mismo a la productividad bancaria; mejora 0,48 si le ocurre a la dimensión bancaria y mejora un 2,92 si el banco en cuestión cotiza en bolsa.

A su vez, el Z-score reacciona negativamente a los impulsos ó innovaciones de la variable depósitos; de hecho, aumentando los depósitos su comportamiento empeora como muestra el signo del coeficiente. Esta reacción no es explicada por la teoría económica pero al ser un valor casi nulo no le atribuiremos mucha importancia a este resultado.

Los resultados muestran también que las variables dummy referentes a los años 2008 y 2009 son significativas en términos estadísticos, lo que nos lleva a confirmar que los años 2008 y 2009 fueron unos años atípicos y de crisis para el sector bancario en España, al contrario del 2007 (su coeficiente no es significativo en términos estadísticos (e. t. e.)).

Efectuado el test de redundancia de los coeficiente individuales o intersecciones de likelihood ratio, se obtiene un chi-cuadrado,  $\chi^2$ , observado de 46 y una probabilidad de rechazar la hipótesis nula de 0,0%, inferior a 5%, lo que nos permite rechazar la hipótesis de que los coeficientes o intersecciones de los diversos bancos fueran iguales o redundantes, concluyendo de ahí, que son diferentes y que el modelo de datos en panel más adecuado para explicar la performance bancaria en España es el de efectos fijos con un panel balanceado. El coeficiente de determinación del modelo ( $R^2$ ) obtenido es muy elevado 91,29% y altamente significativo (Prob=0,00%). El hecho de que el coeficiente de Durbin-Watson sea 1,11 significa que hay autocorrelación positiva entre los errores de primer orden, hecho que se ocurre generalmente en este tipo de estudios.

En el mismo caso, un modelo de efectos fijos en un panel balanceado, pero en este caso introduciendo la variable trend, los resultados obtenidos muestran que las variables significativas siguen siendo las mismas que en el modelo sin trend con excepción de los depósitos, cotización y el año 2008 (D2008). En cuanto a los valores de los coeficientes, que son los que nos indican la influencia en la performance bancaria, presentan pequeñas variaciones respecto al anterior modelo.

La variable trend que nos indica el efecto de las innovaciones en el ámbito bancario resulta significativa y tiene un efecto negativo en la performance bancaria; para poder explicar este resultado conviene dejar bien claro qué se entiende por innovación financiera, todas aquellas que han ocurrido en los últimos 30 años, cuando los estados comenzaron a aligerar las regulaciones de los distintos mercados internacionales. Dentro de esta lista, por lo tanto, estarían los tristemente famosos CDO (Obligaciones de Deudas Colaterales) y los CDS (Credit Default Swaps), actores principales de esta crisis, pero también otros muchos que no han tenido nada que ver con la misma y que posiblemente han dinamizado el sector financiero. La mayoría de las innovaciones financieras desarrolladas en los últimos años no han ayudado al sector financiero a cumplir sus verdaderas funciones dentro de un sistema económico productivo: distribuir el capital para usos más productivos y gestionar el riesgo. La innovación correcta y apropiada para el sector financiero, por lo tanto, es aquella que pueda ayudar al mismo a cumplir sus funciones principales. Y si el sistema financiero consigue hacerlo de forma más eficiente y mejor, entonces contribuirá al crecimiento económico y al bienestar social. El problema es que, en su mayoría, este no es el tipo de innovación que hemos tenido.

Estimado el modelo de efectos aleatorios con un modelo balanceado con datos de 47 bancos y 376 observaciones sin la variable trend se obtiene que en este caso las variables que se relacionan positivamente con el comportamiento bancario son el capital, la productividad bancaria y la dimensión bancaria. Los datos muestran que si el capital aumenta una unidad monetaria, la performance bancaria, aumenta 26,67 unidades, manteniendo todo lo demás inalterado (hipótesis de ceteris paribus), es decir, la variación de la performance bancaria medida por el Z-score en relación al capital es 26,67 unidades. De la misma forma, con todo lo demás constante, la performance bancaria mejora 0,0000000347 si la productividad bancaria aumenta una unidad monetaria y mejora 0,35 unidades si el aumento ocurre en la dimensión bancaria.

Los resultados muestran también que las variables dummy referentes a los años 2007, 2008 y 2009 son significativas (e.t.e.) y tienen un signo negativo, de acuerdo con la crisis sufrida esos años lo que demuestra que estos años han sido atípicos y no buenos para la actividad bancaria en España.

El modelo obtenido presenta un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 34,06%, es decir, solo el 34,6% de la varianza de la variable dependiente (Z-score) es explicada por el modelo, no muy alto, lo que ocurre muchas veces con datos de panel. El valor del coeficiente Durbin-Watson es ahora de 0,95 y denota de nuevo autocorrelación positiva entre los errores del modelo estimado. Aplicado el test de Hausman para apreciar la correlación entre las intersecciones y las variables explicativas se obtiene un  $\chi^2$  observado de 13 y una probabilidad de 100%, mayor que 5%, lo que nos permite no rechazar  $H_0$  y concluir, confirmando el resultado del test de redundancia, que el modelo más adecuado para explicar la performance bancaria en España es aún el modelo de efectos fijos.

En el modelo de efectos aleatorios en un panel balanceado con la variable trend los resultados obtenidos muestran que las variables significativas siguen siendo las mismas que en el modelo sin trend con excepción de las variables dummy D2007 y D2008, lo que también es común a casi todos los modelos estimados. En cuanto a los coeficientes que son los que nos indican la influencia en la performance bancaria no presentan grandes variaciones respecto al anterior modelo.

La variable trend sigue siendo significativa y afecta negativamente al comportamiento bancario español, por los motivos anteriormente mencionados.

Las conclusiones divergen significativamente si usamos un panel no balanceado, sea con efectos fijos o con efectos aleatorios.

El modelo de efectos fijos sin trend en un panel no balanceado de 68 bancos y 476 observaciones, muestra que existe una asociación positiva entre la performance bancaria y los factores: el capital, las provisiones y la productividad bancaria. Los datos muestran que si el capital aumenta una unidad monetaria, la performance bancaria, aumenta en 26,83 unidades manteniendo todo lo demás inalterado (hipótesis de ceteris paribus), o sea, la variación de la performance bancaria medida por el Z-score en relación al capital es 26,83 unidades. De la misma forma, con todo lo demás constante, la performance bancaria mejora, aunque poco ( $2,69E-09$ ), si las provisiones aumentan una unidad monetaria y ocurre lo mismo si la variación unitaria se produce en la productividad ( $1,44E-08$ ), siempre sobre la hipótesis de ceteris paribus.

A su vez, el Z-score reacciona muy poco y negativamente a los impulsos de la variable depósitos; de hecho, aumentando una unidad monetaria los depósitos su comportamiento empeora  $9,18E-11$  unidades, prácticamente cero.

Los resultados muestran también que las variable binarias referentes a los años 2007, 2008 y 2009 son significativas en términos estadísticos y tienen un signo negativo, de acuerdo con la crisis sufrida y confirmando que estos años fueran atípicos para el sistema financiero español.

Efectuado el test de redundancia de los coeficiente individuales (intersecciones) de likelihood ratio, se obtiene un chi-cuadrado  $\chi^2$  observado de 67 y una probabilidad de rechazar la hipótesis nula de 0,000%, inferior a 5%, lo que nos permite rechazar la hipótesis de que los coeficientes o intersecciones de los diversos bancos fueran iguales o redundantes, concluyendo de ahí, que son diferentes y que el modelo de datos en panel más adecuado para explicar la performance bancaria en España es también el de efectos fijos. El coeficiente de determinación obtenido es muy elevado 94,59% y altamente significativo (Prob=0,00%). El hecho de que el coeficiente de Durbin-Watson sea 1,13 significa que hay autocorrelación positiva entre los errores de primer orden. Sin embargo, puede no ser muy grave porque en este tipo de estudios con datos en panel es un hecho muy frecuente.

En el mismo caso, un modelo de efectos fijos en un panel no balanceado pero en este caso introduciendo la variable trend, los resultados obtenidos muestran que las variables significativas siguen siendo las mismas que en el modelo sin trend a excepción de los depósitos y la variable dummy 2008. Los coeficientes varían mínimamente respecto al anterior modelo.

La variable trend resulta significativa y continua teniendo un efecto negativo en la performance bancaria por las razones que ya se han expuesto.

Los estadísticos siguen la misma tendencia que en el modelo sin trend siendo la diferencia numérica mínima.

Estimado el modelo de efectos aleatorios con un modelo no balanceado de 68 bancos y 476 observaciones sin la variable trend se obtiene que en este caso las variables que se relacionan positivamente con el comportamiento bancario son el capital, la productividad bancaria y la dimensión bancaria. Los datos muestran que si el capital aumenta una unidad monetaria, la performance bancaria, aumenta 26,99 unidades, manteniendo todo lo demás inalterado (hipótesis de ceteris paribus), es decir, la variación de la performance bancaria medida por el Z-score en relación al capital es 26,99 unidades. De la misma forma, con todo lo demás constante, la performance bancaria mejora  $1,2E-08$  si la productividad bancaria aumenta una unidad monetaria y mejora un 0,29 unidades si le ocurre a la dimensión bancaria.

A su vez, el Z-score reacciona negativamente a los impulsos de la variable depósitos, de hecho, aumentando una unidad los depósitos su comportamiento empeora un  $9,18E-11$  unidades, valor prácticamente nulo.

Los resultados muestran también que los años 2007, 2008 y 2009 son significativos en términos estadísticos (e.t.e.) indicando que fueron años atípicos para el sistema bancario español.

El modelo obtenido presenta un coeficiente  $R^2$  de 26,47%, es decir, solo el 26,47% de la varianza de la variable dependiente es explicada por el modelo o por las variaciones de las variables explicativas, lejano de valores más aceptables. El valor del coeficiente Durbin-Watson es ahora de 0,89 lo que indica autocorrelación negativa de nuevo. Aplicado el test de Hausman para apreciar la correlación entre las intersecciones y las variables explicativas se obtiene un  $\chi^2$  observado de 13 y una probabilidad de 1%, menor que 5%, lo que nos permite rechazar  $H_0$  y concluir que el modelo más adecuado para explicar la performance bancaria en España es en este caso el modelo de efectos aleatorios.

En el modelo de efectos aleatorios en un panel no balanceado con la variable trend los resultados obtenidos muestran que las variables significativas que se asocian positivamente a la performance bancaria son el capital, la productividad, los préstamos y la dimensión. Los datos muestran que si el capital aumenta un euro, la performance bancaria, aumenta 27,74, manteniendo todo lo demás inalterado, es decir, la variación de la performance bancaria medida por el Z-score en relación al capital es 27,74. De la misma forma, con todo lo demás constante, la performance bancaria mejora 1,45E-08 unidades si la productividad bancaria aumenta una unidad, mejora 2,92 si le ocurre a los préstamos y mejora 0,27 si la dimensión bancaria aumenta una unidad.

Por otro lado, la variable tipo de interés influye negativamente en el comportamiento bancario, un aumento del 1% del tipo de interés provoca un empeoramiento de la performance bancaria de 32,89. Este puede deberse a que un aumento de los tipos de interés reduce la demanda de préstamos a las entidades bancarias, disminuyéndose una de sus principales fuentes de ingresos.

Los resultados muestran también que los años 2007, 2008 y 2009 son significativos en términos estadísticos.

La variable trend resulta significativa y tiene un efecto negativo en la performance bancaria por los motivos que ya hemos explicado anteriormente.

## 5. CONCLUSIONES

Los bancos han sufrido a lo largo del tiempo grandes alteraciones en su actividad, desde los productos y servicios ofrecidos, la reglamentación que intenta acompañar el desarrollo y la progresiva actividad bancaria, hasta la interligación de los mercados en un mercado global único, los bancos asumen un papel importante en la intermediación financiera.

De esta investigación podemos retener algunas conclusiones del sector bancario en España y su resistencia a las turbulencias financieras ocurridas desde 2007. Los resultados muestran que el mejor modelo de datos en panel para estudiar la performance bancaria es el modelo de efectos fijos, para un panel balanceado, como muestra el test de redundancia para el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios para un panel no balanceado, como muestra el test Hausman para el modelo de efectos aleatorios.

Con este estudio fue posible conocer los riesgos a los que la actividad bancaria está expuesta en España. Fue posible especificar los factores estructurales de la performance bancaria española en línea con la aplicación del método PLS (*Panel Least Squares*) en el modelo de efectos fijos y el método GLS (*Generalized Least Squares*) estimado en el caso del modelo de efectos aleatorios, con datos contables y macroeconómicos entre los años 2004 y 2011. Este período se justificó por la necesidad de captar el choque adverso que fue la crisis financiera internacional sufrida desde 2007 que se saldó con la quiebra de muchos bancos en EEUU, en Europa y en otros continentes, por las transformaciones en el sector bancario, dadas la políticas adoptadas, incluida España, para socorrer los bancos que estaban en situación de quiebra.

Como ya dejamos prever anteriormente por la estimación del panel balanceado para 47 bancos, los resultados sugieren que las variaciones de la performance bancaria española dependen positivamente del ratio de capital, de las provisiones, de la productividad y de la dimensión. Las variables dummy 2009 y trend resultan significativas y con un efecto en la performance bancaria negativo.

En el panel no balanceado para 68 bancos, los resultados indican que la performance bancaria española depende positivamente del capital, la productividad y la cotización. Los depósitos tienen una influencia negativa en la performance pero esta es casi imperceptible. Las variables dummy referentes a los años 2007, 2008 y 2009 son significativas lo que nos indica que en esos años se han producido cambios que han afectado el comportamiento bancario español.

Concluyese, concordantemente con lo ya observado por las entidades supervisoras, que existe una carencia de regulación y dificultades en la evaluación de los riesgos. Se espera que la regulación que se está delineando ayude a hacer el sistema financiero más estable, y por encima de todo más transparente. De esa nueva regulación y de la aplicación de los acuerdos de Basilea III en finales de 2012, se espera una mayor vigilancia sobre los elementos de los balances que implique un mayor rigor en la valoración de los activos y también de los pasivos.

## REFERENCIAS

- ALEJANDRO GAYTÁN, C. A. (2002). "A Review Of The Literature On Early Warning Systems For Banking Crises". *Central Bank of Chile Working Papers*.
- ALTMAN, E. I. (1968). "Financial Ratios, Discriminant Analysis And The Prediction Of Corporate Bankruptcy". *Journal of Finance*, 23(4), 589—609.
- ALTMAN, E. Y ANTHONY SAUNDERS (1996). "Credit risk measurement: Developments over the last 20 years". *Working Paper Series S-96-40*, Stern School of Business, NYU.
- ALTMAN, E. I.; MARCO, G.; VARETTO, F. (1994). "Corporate distress diagnosis: using linear discriminant analysis and neural networks". *Journal of Banking and Finance*, 18, p. 505-529.
- ANDRES RIVAS, TEOFILO OZUNA, FELICE POLICASTRO (2006). "Does The Use Of Derivatives Increase Bank Efficiency? Evidence From Latin American Banks". *International Business & Economics Research Journal*, November/ 2006, Volume 5, Number 11.
- ATHANASOGLU, PANAYIOTIS P.; BRISSIMIS, SOPHOCLES N. AND DELIS, MATTHAIOS D. (2006). *Bank-Specific, Industry-Specific And Macroeconomic Determinants Of Bank Profitability*.
- BARTRAMA, SOHNKE M.; BROWNB, GREGORY W.; HUNDC, JOHN E. (2007). "Estimating Systemic Risk In The International Financial System", *Journal of Financial Economics* 86 (2007) 835–869, Elsevier B.V.
- BAUER, G. H. AND VEGA, C. (2008). "The Monetary Origins Of Asymmetric Information In International Equity Markets", *Journal of International Money and Finance* 27 (2008) 1029-1055, Elsevier Ltd.
- BEAVER, W., 1967, "Financial Ratios as Predictors of Failure, Empirical Research in Accounting: Selected Studies - Supplement", *Journal of Accounting Research* 5, 71-127.
- BCBS (2008). *Liquidity Risk: Management and Supervisory Challenges*.
- BCBS (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*.
- BCBS (2009). *Enhancements to the Basel II Framework*. Bank for International Settlements, ISBN web: 92-9197-781-0.
- BCBS (2009). *Revisions to the Basel II Market Risk Framework*.
- BCE (2006). *History, Role and Functions*. by Hanspeter K. Scheller, Second Revised Edition 2006.
- BINH DO, VIET DO, DANIEL CHAI (2012) "Does the 2008 short sale ban affect the enforcement of the Law of One Price? Evidence from Australia" *Accounting and Finance* 52 (2012) 117–144.
- BONFIM, DIANA (2008). "Credit Risk Drivers: Evaluating The Contribution Of Firm Level Information And Of Macroeconomic Dynamics", *Journal of Banking & Finance* 33 (2009) 281–299, Elsevier B.V.
- BONIN, JOHN P., HASAN, IFTEKHAR AND WACHTEL, PAUL (2004) "Bank Performance, Efficiency And Ownership In Transition Countries", *Journal of Banking & Finance* 29 (2005) 31–53.
- BORIO, CLAUDIO (2009). "Ten Propositions About Liquidity Crises", *BIS Working Papers*, n.º 293, Bank for International Settlements.
- BOUCINHA, M., & RIBEIRO, N. N. (2007). "Determinantes do Excesso de Capital dos Bancos Portugueses". *Relatório de Estabilidade Financeira*, 167.
- BOYD, JOHN H.; NICOLÓ, GIANNI DE; JALAL, ABU M. (2009). "Bank Competition, Risk and Asset Allocation", *working paper* n. 09/143, IMF.
- BROSSARD, O.; DUCROZE, F. AND ROCHE, A (2006). *An Early Warning Model for EU banks with Detection of the Adverse Selection Effect*. Preliminary version.
- CANEDO, JAVIER MÁRQUEZ DIEZ AND JARAMILLO AND SERAFÍN MARTÍNEZ (2009). *A Network Model of Systemic Risk: Stress Testing The Banking System*, Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/isaf.295.



CAPINSKI, MAREK (2007). "A Model of Credit Risk Based On Cash Flow", *Journal Computers & mathematics with applications*, 54 (2007) 499-506, Elsevier Ltd., Disponible en [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) consultado el 11/10/2012.

CELIK, A E AND KARATEPE, Y (2007). "Evaluating And Forecasting Banking Crises Through Neural Network Models: An Application For Turkish Banking Sector". *Expert Systems with Applications*, 33, 809—815.

CHENA, PING; YANGA, HAILIANG AND YIN, GEORGE (2008). "Markowitz's Mean-Variance Asset-Liability Management With Regime Switching: A Continuous-Time Model", *Insurance: Mathematics and Economics* 43 (2008) 456-465, Elsevier B.V.

CHICK, V. AND DOW, S. C. (1996). "Regulation and Differences in Financial Institutions", *Journal Of Economics Issues*, Vol. XXX., N.º 2 June 1996.

CHO, Y. (2009). *Concept Paper: The Strategic Implementation of Basel II in Emerging Countries*. <http://www2.lse.ac.uk/europeanInstitute/events/2008-09/Young.pdf>, consultado el 20/11/2012.

CUMMINS, J. DAVID; HARRINGTON, SCOTT E. y KLEIN, ROBERT (1995). "Insolvency Experience, Risk-Based Capital, And Prompt Corrective Action In Property-Liability Insurance", *Journal of Banking & Finance* 19 (1995) 511-527, Elsevier Science B.V.

DAVIS, E. P. y KARIM, D (2008a). "Comparing Early Warning Systems For Banking Crises". *Journal Of Financial Stability*, 4, 89—120.

DAVIS, E P y KARIM, D (2008b). "Could Early Warning Systems Have Helped To Predict The Sub-Prime Crisis?". *National Institute Economic Review*, 206, 35—47.

DEMYANYK, YULIYA AND HASAN, IFEKHAR (2009). *Financial Crises And Bank Failures: A Review Of Prediction Methods*, Elsevier, Omega, 28, Disponible en [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) consultado el 25/10/2012

FECHT, FALKO AND MARTIN, ANTOINE (2005). "Banks, Markets, And Efficiency", Deutsche Bundesbank, *Discussion paper Series 2: Banking and Financial Studies*, n.º 04/2005.

FERRANDO, M.; BLANCO, F. (1998). "La previsión del fracaso empresarial en la Comunidad Valenciana: Aplicación de los modelos discriminante y logit". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, XXVII, 95, p. 494-540.

FETHI, M D AND PASIOURAS, F (2009). "Assessing Bank Performance With Operational Research And Artificial Intelligence Techniques: A Survey". *Working paper*.

FMI. (2010). *Informe sobre la Estabilidad Financiera Mundial*.

GODDARD, JOHN; MOLYNEUX, PHILIP; WILSON, JOHN O.S. AND TAVAKOLI, MANOUCHE (2007). "European Banking: An Overview", *Journal of Banking & Finance* 31 (2007) 1911—1935, Elsevier B.V.

GONZALEZ-HERMOSILLO, B. (1999). "Determinants of Ex-Ante Banking System Distress: A Macro-Micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes". *IMF Working Paper*.

GORTON, GARY (2008). "The Subprime Panic", *Yale ICF Working Paper* No. 08-25, Yale School of Management and NBER.

GREENSPAN, ALAN (2007). *A Era da Turbulência, Contribuições para um Mundo em Mudança*, Editorial Presença, Tradução - Editorial Presença, Lisboa, 2007.

HAWLEY, D; JOHNSON, J.D; RAINA, D. (1990). "Artificial Neural Systems: a new tool for financial decision making". *Financial Analysts Journal*, November-december, p. 63-72.

HONDROYIANNIS, GEORGE; SWAMY, P.A.V.B. AND TAVLAS, GEORGE S. (2008). "Inflation Dynamics In The Euro Area And In New EU Members: Implications For Monetary Policy", *Economic Modelling* 25 (2008) 1116—1127, Elsevier B.V.

HORNICK, K; STINCHCOMBE, M; WHITE, H. (1990) "Universal approximation of an unknown mapping and its derivatives using multilayer feedforward networks". *Neural Networks*, 3, p. 551-560.

IANNOTTA, G., NOCERA, G., SIRONI, A. (2007). "Ownership Structure, Risk And Performance In The European Banking Industry", *Journal of Banking & Finance* 31 , 7127-2149.

JOHN H. BOYD, GIANNI DE NICOLÒ Y ABU M. JALAL (2006). "Bank risk-taking and competition revisited: new theory and new evidence", *wp/06/297*, IMF.

KAHRAMAN, SERPIL; NART, ELA ÇOLPAN AND KIŞLA, GÜL HUYUGÜZEL (2009). "The Determinants of Currency Crises: A Panel Data Analysis", *Middle Eastern Finance and Economics* ISSN: 1450-2889 Issue 5 (2009), <http://www.eurojournals.com/MEFE.htm>.

KAUFMAN, GEORGE G. (1994). "Bank Contagion: A Review of the Theory and Evidence", *Journal of Financial Services Research* 123-150 (1994), Kluwer Academic Publishers.

KAUFMAN, GEORGE G. (1999). "Banking And Currency Crises And Systemic Risk: A Taxonomy And Review", Loyola University Chicago and Federal Reserve Bank of Chicago.

KAUFMAN, GEORGE G. AND SCOTT, KENNETH E. (2000). *Does Bank Regulation Retard Or Contribute To Systemic Risk?*.

KEALHOFFER, STEPHEN AND BOHN, JEFFREY R. (2001). "Portfolio Management of Default Risk", *KMV, Release*. Date: 15-November-1993 Revised: 31-May-2001.

- KUMAR, R. P. AND RAVI, V. (2007). "Bankruptcy Prediction In Banks And Firms Via Statistical And Intelligent Techniques — A Review". *European Journal of Operational Research*, 180, 1—28.
- LAFFARGA, J; MARTÍN, J.L.; VÁZQUEZ, J. (1986) "El pronóstico a largo plazo del fracaso en las instituciones bancarias: metodología y aplicaciones del caso español". *Esic-Market*, 54, p. 113-123.
- LEPETIT, L., NYS, E., ROUS, P. AND TARAZI, A. (2008). "Bank Income Structure And Risk: An Empirical Analysis Of European Banks". *Journal of Banking & Finance* 32 , 1452-1467.
- LÓPEZ, E; FLÓREZ, R. (2000). "Aplicación de dos modelos de redes neuronales artificiales para el análisis económico-financiero empresarial". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 9, 2, p. 141-166.
- MANSO, J R P, S FERREIRA, J D MONTEIRO Y E. OLIVEIRA (2011). "Os riscos e a actividade bancária em Portugal, uma aplicação empírica com dados em painel". XXV congresso Asepelt, Santander, Delta Publicações, CD, pp. 2352-2377 ISSN 2174-3088.
- MAROTO, R.; MULAS-GRANADOS, C. Y FERNÁNDEZ, J. (2012). *Crisis financiera y rescates bancarios en Europa: ideas sobre el caso español*.
- MCALÉER, MICHAEL; JIMENEZ-MARTIN, JUAN-ANGEL AND PÉREZ-AMARAL, TEODOSIO (2009). *What Happened to Risk Management During the 2008-09 Financial Crisis?*.
- MCALLISTER, P.H., AND D. MCMANUS (1993). "Resolving The Scale Efficiency Puzzle In Banking". *Journal of Banking and Finance*, 17, 389-405.
- MORGAN, J. P. (1997), *Credit Metrics*. Technical document, New York- J. P. Morgan & Co. Incorporated.
- NACEUR, SAMY BEM (2003). *The Determinants Of The Tunisian Banking Industry Profitability: Painel Evidence*, disponible en <http://www.mafhoum.com/press6/174E11.pdf>, Consultado el 20-10-2012.
- NIKIN, MAXIM AND SMITH, R. TODD (2007). "Information Acquisition, Coordination, And Fundamentals In A Financial Crisis", *Journal of Banking & Finance* 32 (2008) 907-914, Elsevier B.V., Disponible en [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), consultado el 12/12/2012.
- OCDE. (2002). *Overview Forty Years' Experience with the OECD Code of Liberalisation of Capital Movements*. Disponible en [www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/).
- PANAYIOTIS P A, Sophocles N B e Matthaïos D. D. (2008). *Bank-Specific, Industry-Specific And Macroeconomic Determinants Of Bank Profitability*. Bank of Greece, WP n. 25, 6/2005.
- PASIOURAS, FOTIOS (2007). "Estimating The Technical And Scale Efficiency Of Greek Commercial Banks: The Impact Of Credit Risk, Off-Balance Sheet Activities And International Operations", *Research In International Business and Finance*, 22, (2008), 301-318, Elsevier B.V.
- PINA, V. (1989) "La información contable en la predicción de la crisis bancaria 1977-1985". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, XVIII, 58, p. 309-338.
- PYLE, DAVID H. (1997). *Bank Risk Management: Theory, Conference on Risk Management and Deregulation in Banking*, Jerusalem, May 17-19, 1997.
- RODRIGO EDUARDO BAMPI, J. A. (2008). *Basileia II: um Estudo das Novas Propostas do Comitê de Supervisão*.
- SAHA, ASISH, RAVISANKAR, T.S. (1998). "Rating of Indian Commercial Banks: A DEA approach", *European Journal of Operational Research* 124 (2000) 187-203.
- SANTOMERO ANTHONY M. (1997). *Commercial Bank Risk Management: an Analysis of the Process*, Financial Institutions Center, The Wharton School, University of Pennsylvania.
- SCHANZ, JOCHEN (2009). "How Do Different Models Of Foreign Exchange Settlement Influence The Risks And Benefits Of Global Liquidity Management?", *Working Paper* No. 374, Bank of England.
- SERPIL KAHRAMAN, E. Ç. (2009). "The Determinants of Currency Crises: A Panel Data Analysis". *Middle Eastern Finance and Economics*,,, Euro Journals Publishing.
- SERRANO, C; GALLIZO, J.L (1997) "Las redes neuronales artificiales en el tratamiento de la información financiera". <http://ciberconta.unizar.es>. Consultado en diciembre de 2012.
- SERRANO, C; MARTÍN, B. (1993) "Predicción de la quiebra bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales". *Revista de Financiación y Contabilidad*, XVII, 74, p. 153-171.
- SHEN, CHUNG-HUA; CHEN, YI-KAI; KAO, LAN-FENG AND YEH, CHUAN-YI (2009). *Bank Liquidity Risk and Performance*. Department of Finance National University of Kaohsiung.
- SILVA, IRMÊNIO FERREIRA (2006). *O Acordo de Basileia II e o Impacto Na Gestão De Riscos Da Banca E No Financiamento Das Empresas*. Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Administração, Universidade do Minho, Escola de Economia e Gestão.
- SUMMER, MARTIN (2003). "Banking Regulation and Systemic Risk". *Open economies review* 14: 43—70, 2003, Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands.
- SUMMER, MARTIN (2008). "The Financial Crisis in 2007 and 2008 Viewed from the Perspective of Economic Research", *Monetary Policy & the Economy* Q4/08.

- TAM, K. AND KIANG, M. (1992). 'Managerial applications of neural networks: the case of bank failure prediction', *Management Science*, 38, No. 7, July 1992, 926–947.
- TOBIN, JAMES (1981). "Money and Finance in the Macroeconomic Process", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 14, n.º 2 (5/1982).
- WAGNER, WOLF (2009). "Efficient Asset Allocations in the Banking Sector and Financial Regulation", European Banking Centre Tilc and Department of Economics, Tilburg University.
- YULIA DEMYANYK E IFTEKHAR HASAN (2009). "Financial Crises and Bank Failures: a Review of Prediction Methods", Bank of Finland, *Discussion Paper* n. 35/2009.

**ÁREA 8/AREA 8**

**ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN Y  
EL CONOCIMIENTO. APRENDIZAJE  
Y FORMACIÓN**

**ECONOMICS OF INFORMATION AND  
KNOWLEDGE. LEARNING AND TRAINING**

# DIAGNÓSTICO DE IGUALDAD DE GÉNERO EN LOS CENTROS TECNOLÓGICOS GALLEGOS<sup>1</sup>

**XULIA GUNTIN ARAUJO**

Fac. de CC.EE y Empresariales/Universidad de Santiago de Compostela  
Avda del Burgo, s/n 15706 Santiago de Compostela

**ANA I. GUEIMONDE CANTO**

Fac. de CC. Empresariales y Turismo/Universidad de Vigo  
Bamio s/n 32004 Ourense

**M<sup>a</sup> ISABEL DIEGUEZ CASTRILLON**

Fac. de CC. Empresariales y Turismo/Universidad de Vigo  
Bamio s/n 32004 Ourense  
e-mail: idieguez@uvigo.es Telefono: 988368740

## Resumen

Los centros tecnológicos se constituyen como un agente fundamental del sistema de ciencia y tecnología a la hora de transmitir los avances científicos y el desarrollo tecnológico al sector productivo gracias a su actividad de generación, transferencia y difusión de la innovación tecnológica a las empresas de su entorno. Su misión como socio estratégico de los agentes del sistema más cercanos a la ciencia permite la transferencia de los conocimientos generados al mundo de las empresas. Se trata de un entorno de confluencia de investigación y ciencia con el mundo empresarial, con plantillas de personal cualificado, básicamente investigadores y tecnólogos, que realizan actividades vinculadas a la innovación. En el trabajo se analizan las pautas de comportamiento en términos de igualdad y diversidad de género en este ámbito concreto e importante de la ciencia y la tecnología, al tiempo que se indaga sobre el posible avance en la visibilización e integración de la mujer en el sistema de innovación. El resultado es un diagnóstico de igualdad y la identificación de los elementos fundamentales del modelo de diversidad de género en este entorno realizado con información primaria suministrada por los centros tecnológicos gallegos.

*Palabras clave:* Centro tecnológico, Género, Igualdad.

*Área Temática:* Economía de la información y el conocimiento.

## Abstract

Technology centers are established as an important agent of science and technology system to transmit scientific and technological development to the productive sector through its activity of generation, transfer and diffusion of technological innovation to firms. Its mission as strategic partner of system agents closer to science, allows transfer knowledge to the business world. It is a confluence of research environment and science with the business world with qualified workforces, basically researchers and technologists, who perform activities related to innovation. We analyze the behavior patterns in terms of equality and gender diversity in this particular area, while also investigates the possible improvement in the visibility and integration of women in the innovation system. The outcome is an equality analysis and identification of elements of the model of gender diversity from primary information provided by the Galician technology centers.

*Key Words:* Technology Center, Gender, Equality.

*Thematic Area:* Information and Knowledge-based Economy

---

<sup>1</sup> Este trabajo de investigación fue parcialmente financiado por la Cátedra Novacaixagalicia de Estudios Feministas, conveniada entre Novacaixagalicia y la Universidad de Vigo. Convocatoria 2011.

# 1. INTRODUCCIÓN

En la Unión Europea las mujeres constituyen en la actualidad 1/3 de los investigadores aunque este porcentaje varía según los países, las áreas temáticas y el ámbito público o privado (European Commission, 2013). Describe la llamada “segregación horizontal”, según la cual las mujeres tienden a concentrarse en determinadas áreas temáticas, y la “segregación vertical”, que señala la menor participación femenina en puestos de mayor prestigio y responsabilidad.

Así las mujeres están especialmente infra-representadas en las actividades relacionadas con la innovación tecnológica y solo constituyen el 19% de los investigadores en el sector industrial europeo (European Commission, 2013), lo que según diversos autores limita la capacidad de crecimiento e innovación del tejido empresarial (European Commission, 2003).

En el campo de la innovación y transferencia de tecnología nos encontramos con organizaciones, en el caso español como los centros tecnológicos (CT), que se definen como entidades de innovación y tecnología sin fines de lucro que tienen como misión contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas. Este tipo de organizaciones prestan a las empresas una gran variedad de servicios tecnológicos, como ensayos y análisis, cursos de formación, asesoramiento, consultoría tecnológica y realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (IDT).

Cada vez se constata la existencia de mayor abundancia de literatura sobre los centros tecnológicos (CTs) (Barge-Gil, Modrego, 2007; Barge-Gil, A., Santamaría, L., Modrego, A. 2010; Gonzalez De la Rivera, 2008, Lundvall, 2007 ): aunque es escasa, o casi nula, la que incorpora la perspectiva de género. Puede existir la tentación de asimilar, a estos efectos, estas organizaciones a organismos de investigación y universidades, extendiendo los estudios realizados para el sistema público de investigación, o en el ámbito general de la ciencia. Entendemos que sobre esta cuestión los CTs tienen un comportamiento diferenciado que debemos conocer y en el que pueden estar presentes problemas comunes con otras fuentes institucionales de conocimiento y también una significativa influencia de las dinámicas propia de las estructuras empresariales.

En el ámbito empresarial las investigaciones científicas abordan desde los años setenta el género asociado entre otras cuestiones a la relación de poder y autoridad, carreras profesionales, cultura organizativa, emprendedurismo y conciliación (Broadbridge y Simpson, 2011). Desde los pioneros estudios del estadounidense Kanter en el año 1977, multitud de investigaciones abordan el tema del género en las organizaciones desde variadas perspectivas. Una de ellas es la correspondiente a la diversidad e igualdad en el ámbito empresarial. El termino diversidad se empleaba normalmente en el análisis demográfico de las organizaciones representando el grado de heterogeneidad en la distribución de determinadas características demográficas aisladas de los individuos que componen una unidad, grupo u organización (Pelled, 1999). Desde esta perspectiva inicial se ha evolucionado, identificándose tanto la diversidad demográfica, es decir, las características fáciles de observar como sexo, edad, o raza como aspectos no visibles relacionados con cuestiones culturales, niveles de capital humano, personalidad, actitudes, expe-

riencias, etc. (Chinchilla, 2011), incorporándose en el concepto de diversidad de género un amplio abanico de temas objeto de estudio que podemos entender conforman la literatura científica sobre género en las organizaciones.

Una revisión reciente de la literatura teórica de diversidad de género en las organizaciones (Shore et. al, 2009) asocia los estudios que postulan los efectos positivos de la misma a la teoría social cognitiva, estableciendo que la diversidad de género modera la eficacia grupal propiciando la obtención de mejores resultados en grupos mixtos en cuanto a género que en grupos con componentes del mismo género. Otra de las teorías que presentan efectos positivos de la diversidad de género es la Teoría del encaje persona-organización, basándose en la repercusión favorable para las organizaciones de prácticas de reclutamiento que garantizan la igualdad de oportunidades. En el mismo sentido se postulan los enfoques de valor, asociando los beneficios de la diversidad de género a una amplia pluralidad de factores.

En el marco de las teorías específicas que analizan los efectos concretos sobre los resultados empresariales, Cox y Blake (1991) argumentan que la diversidad puede ser fuente de ventaja competitiva. En este sentido la teoría de recursos y capacidades de Barney (1991) plantea una relación positiva entre diversidad y resultados de las organizaciones.

Por tanto las predicciones teóricas avalan el potencial efecto positivo de la diversidad de género en las organizaciones. Los resultados concretos dependerán de la orientación que se le dé dentro de las empresas a la diversidad, de su gestión. Esta se plasma en políticas y prácticas que propicien la eliminación de posibles discriminaciones dentro de la empresa y aprovechen las sinergias de la heterogeneidad (Alcázar et. al., 2006).

Utilizando este enfoque teórico, el objetivo del presente trabajo es realizar una evaluación de la situación de la diversidad de género en los centros tecnológicos gallegos, lo que constituye un diagnóstico de igualdad de los mismos. Para ello a continuación se presentan las pautas generales del modelo de gestión de diversidad que utilizaremos y se justifican los elementos del mismo. Posteriormente figura la metodología empleada para realizar el diagnóstico de igualdad y el análisis empírico del trabajo que incluye información cuantitativa de todos los centros tecnológicos gallegos e información cualitativa de cuatro de ellos. Por último se presentan las conclusiones del trabajo.

## **2. MODELO DE GESTIÓN DE DIVERSIDAD DE GÉNERO**

La aparición de la diversidad en el ámbito empírico de la gestión empresarial tiene lugar en los años 90, cuando se precisa gestionar las diferencias culturales e individuales en un mercado laboral cada vez más diverso (Metcalf e Woodhams, 2008). Se contempla en principio como mecanismo para corregir discriminaciones y situaciones injustas. El inicial paradigma de la diversidad aplicado al género tiene como objetivo corregir la infrarepresentación del colectivo correspondiente a las mujeres y la potenciación de la consecución de la igualdad en términos de acceso.

La evolución del concepto de gestión de la diversidad supone contemplar la variabilidad interindividual y valorar a cada persona por lo que es y puede aportar, independientemente de la procedencia y características personales (Metcalf e Woodhams, 2008). El punto de partida de la gestión de la diversidad en la organización implica que el acceso a las diferencias permite disponer de talento diverso, habilidades y experiencias que pueden aportar contribuciones valiosas para los resultados empresariales. El objetivo por lo tanto es poner en valor las diferencias individuales y alinearlas con los objetivos generales de las organizaciones. Desde esta perspectiva de la diversidad, la igualdad se basa en las diferencias.

Desde esta óptica estamos en un plano diferente al de las estrategias abordadas para alcanzar la igualdad de oportunidades como pueden ser el sistema de cuotas y la paridad o estrategias de igualdad formal y medidas de discriminación positiva. Su diferencia reside en su fundamento, ya que no se parte de los derechos de las personas, que son incuestionables, sino de los valores potenciales que pueden y deben de aportar a las organizaciones, lo que representa un valor añadido.

En el ámbito de la diversidad de género, una vez que se supera el debate cuantitativo sobre la presencia de la mujer en el ámbito empresarial, en muchos casos fruto de la aplicación legislativa, y conseguido el equilibrio, que en términos cuantitativos representarían el 40%-60% o la paridad del 50% de la plantilla, la cuestión va más allá de los números. La estrategia de diversidad propicia la consecución de un entorno que permite a las mujeres progresar y tener éxito en posiciones de liderazgo, superar el denominado techo de cristal asociado a la segregación vertical, así como el diseño de prácticas y procesos de cambio de las normas sociales, el lenguaje organizacional y los comportamientos. Todos estos cambios deben de entenderse como oportunidades en el seno de las empresas, y deben de estar recogidos y alineados con la estrategia corporativa.

Un modelo de gestión de la diversidad contempla las medidas, actuaciones o acciones de las empresas en un amplio abanico de ámbitos como el acceso, retribución, promoción y formación, conciliación, prevención y comunicación. La aplicación de estas medidas tendrá repercusión en los indicadores cuantitativos de equilibrio y paridad. Si se adopta una perspectiva avanzada de diversidad se entenderá que incidirán también en los resultados empresariales y en la cultura organizativa con repercusiones directas en la consecución de ventajas competitivas. Estas actuaciones deben de contextualizarse, no pueden aislarse de la visión concreta de la empresa sobre la diversidad de género, o del compromiso con la misma o la percepción de los responsables de la empresa sobre la importancia de la gestión de la diversidad.

Según Olgiati y Shapiro (2002) para analizar el modelo de gestión de la diversidad de género de las empresas se deben de identificar tres elementos, en primer lugar los factores o motivos que influyen o motivan la aplicación de medidas; en segundo lugar las acciones o actuaciones que desarrollan las políticas de diversidad de género y por último los resultados obtenidos de su aplicación en función de los objetivos prefijados.



Partiendo de estas dimensiones del modelo, debemos tomar en consideración que la normativa española que se corresponde con la denominada Ley de igualdad, establece como herramienta básica para la consecución de la igualdad de trato y oportunidades y la eliminación de cualquier discriminación en el ámbito empresarial los Planes de Igualdad, de obligada elaboración para las empresas de más de 250 empleados. En el mismo deben de establecerse objetivos concretos a alcanzar, estrategias y prácticas para su consecución y los sistemas de seguimiento y evaluación de los objetivos fijados. Los objetivos, estrategias y prácticas que figuren en los planes de igualdad podemos entender que constituyen para las empresas que disponen de Planes de Igualdad la base del modelo explícito de gestión de diversidad de género.

Podemos concluir que se puede identificar el modelo de gestión de diversidad de género de las organizaciones a través de un conjunto de indicadores que proporcionen información sobre los siguientes aspectos: Motivos y factores influenciadores/Visión de la empresa sobre la diversidad de género; Acceso; Promoción y formación; Retribución; Conciliación laboral, personal y familiar; Protección frente al acoso; Comunicación; Resultados.

### **3.METODOLOGÍA DE ANÁLISIS EMPÍRICO DE GESTIÓN DE DIVERSIDAD DE GÉNERO E IGUALDAD EN LOS CENTROS TECNOLÓGICOS GALLEGOS**

Para identificar los CTs que conforman el ámbito de análisis recurrimos a los dos registros que existen a nivel español y que permiten identificar a las organizaciones consideradas como CTs:

- La Federación de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT). En la actualidad cuenta con 45 asociados entre los que figuran únicamente dos CTs gallegos, el ITG y GRADIANT. FEDIT exige que la organización tenga titularidad privada.
- Registro de Centros Tecnológicos regulado en el Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre. En la actualidad<sup>2</sup> comprende 75 organizaciones cualificadas como CTs. Los CT gallegos que figuran en este registro son 5: AIMEN, CTAG, ANFACO-CECOPECA, ITG, GRADIANT.

Añadimos a los que figuran en estos registros, los creados en Galicia al amparo del Plan Gallego de I+D 2006-2010 y que constan en la Red de Centros Tecnológicos de Galicia. Así, podemos considerar que el censo de CTs gallegos está conformado por 17 centros con distintos perfiles, carácter sectorial y en fases diferentes de desarrollo. La relación detallada figura en la siguiente tabla:

**Tábla 1. Relación de centros tecnológicos de Galicia<sup>3</sup>**

<sup>2</sup> Estos datos se corresponden a octubre de 2012.

<sup>3</sup> En esta relación falta el Centro tecnológico lácteo (aula de productos lácteos de la USC) que está en proceso de fusión con CETAL. En la última convocatoria de subvenciones de la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia dirigida a centros tecnológicos, discrimina entre centros tecnoló-

<b>Acrónimo</b>	<b>Denominación</b>	<b>Sector</b>	<b>Carácter</b>	<b>Localidad</b>
AIMEN*	Asociación Investigación metalúrgica del noroeste	Industrial diverso	Privado	O Porriño
ANFACO-CECOPECA*	Centro técnico nacional de Conservación de Productos de la pesca y Acuicultura	Pesca y alimentación	Privado	Vigo
CETAL**	Centro tecnológico agroalimentario	Agroalimentario	Público Adm central	Lugo
CETECA**	Centro tecnológico de la carne	Alimentación	Público Adm gallega	Ourense
CETGA*	Centro tecnológico gallego de acuicultura	Acuícola	Privado	Ribeira
CETMAR**	Centro tecnológico del mar	Pesca y alimentación	Público	Vigo
CETNAGA**	Centro tecnológico del naval gallego	Naval	Privado	Ferrol
CETPEC*	Centro tecnológico da pesca	Pesca	Privado	Celeiro
CIS-GALICIA**	Centro de innovación y servicios de la tecnología y diseño	Tecnologías industriales	Público Adm Galega	Ferrol
CIS-MADEIRA**	Centro de innovación e servicios de la madera	Madera	Público Adm Gallega	Ourense
CTG**	Centro tecnológico del granito	Materiales de construcción	Privado	O Porriño
CTAG*	Fundación para la promoción de la innovación, investigación y desarrollo en la industria de automoción de Galicia	Automoción	Privado	O Porriño
EnergyLab**	Centro tecnológico de la eficiencia y sostenibilidad energética	Energía y medio ambiente	Privado	Vigo
FCTP**	Fundación centro tecnológico de la pizarra	Materiales de construcción	Privado	Valdeorras

gicos ya consolidados (con \* en las tablas anteriores) y pre-centros tecnológicos de reciente creación o en transformación (con \*\* en las tablas anteriores). Dos de los centros más recientes en ese año 2010 que figuraban como posibles beneficiarios de esa línea de subvención no llegaron a tener actividad real y en este momento en la práctica no existen, nos referimos al Centro tecnológico del plástico, y al Centro tecnológico textil.

GRADIANT*	Fundación Centro tecnológico de telecomunicación de Galicia	TIC	Privado	Vigo
ITG**	Instituto tecnológico de Galicia	Energía y Construcción	Privado	A Coruña
CESGA*	Centro tecnológico de supercomputación de Galicia	TIC y Computación	Público, vinculado al CSIC y universidades	Reconocida como ICTS

Para realizar un diagnóstico de igualdad de los centros tecnológicos gallegos se combinará:

- Una radiografía de igualdad sobre la base de recopilación de la información básica del 95% de los CTs gallegos.
- Mediante la metodología del análisis de casos, se profundizará en el comportamiento concreto de cuatro CTs gallegos en materia de diversidad de género e igualdad. Para la elección de los mismos se consideran los que cumplen el requisito de estar reconocidos como CTs en el Registro de Centros Tecnológicos y en el FEDIT. Se ha incorporado al análisis tres centros ya consolidados y uno en fase de consolidación. Los casos analizados contemplan sectores diversos.

**Tábla 2. Centros tecnológicos para análisis de casos**

CASO	% mujeres en plantilla	Categoría	Antigüedad
A	69	Recursos naturales y alimentación	> 10 años
B	25	TIC	> 6 anos
C	31	Industrial	10 años
D	48	Industrial	> 10 años

La recogida de información para el estudio de casos tuvo lugar presencialmente en los CTs, a través de una entrevista personal con los responsables del tema de igualdad en los mismos. Los resultados de la misma se plasman en un cuestionario elaborado ad hoc. El cuestionario fue testado con responsables del Instituto Andaluz de Tecnología, organismo que alcanzó el distintivo de igualdad del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad en la convocatoria del año 2010. En la mayor parte de los casos el informante es la persona que realiza actividades del ámbito de la dirección de recursos humanos o responsabilidad social corporativa, excepto cuando el centro tecnológico no dispone de departamento o área con este perfil. Las cuestiones analizadas hacen referencia a los indicadores del modelo de diversidad de género planteado en el plano teórico por Olgiati y Shapiro (2002) y comentados anteriormente:

- 1) Motivos y factores que propician e influyen en el desarrollo de acciones específicas.
- 2) Actuaciones específicas que conforman la estrategia
- 3) Resultados de las mismas en función de objetivos

## 3.1 RADIOGRAFIA DE IGUALDAD EN LOS CENTROS TECNOLÓGICOS

### 3.1.1. INFORMACIÓN CUANTITATIVA

En términos de empleo, las mujeres suponen el 46,5% del personal de los CTs. Este dato refleja que el comportamiento del empleo en los CTs se asemeja bastante al correspondiente en los últimos años a empleo europeo en actividades de investigación en educación superior (40%) y en el sector público (40%) y está bastante alejado del asociado a la investigación en el sector empresarial europeo (19%). Si comparamos con los datos del caso español, también se asemeja más al comportamiento del empleo en investigación en educación superior (40%) y en el sector público (48%), que al sector empresarial (28%)<sup>4</sup>.

Según el tipo de contrato, observamos en los CTs una relación mujeres/hombres relativamente equilibrada en lo correspondientes a temporalidad. Por otra parte destaca el mayor porcentaje de mujeres con contrato a tiempo parcial, una tendencia común en el ámbito de la ciencia y tecnología en el que las mujeres tienen mayor probabilidad de trabajar a tiempo parcial (European Comisión, 2013).

En cuanto al nivel formativo del personal, llama la atención la escasa presencia de trabajadores con título de doctor en los CTs, si bien, la relación mujeres/hombres presenta cierto equilibrio (42,46%) que está en consonancia con la proporción de mujeres que han alcanzado el título de doctor a nivel europeo (46%) y en España (47%) en los últimos años.

El análisis ocupacional del personal de los centros tecnológicos nos permite observar desequilibrios de género importantes en los puestos directivos de los CTs, al contrario de lo que sucede en los puestos técnicos y de administración, en los que se constata importante presencia femenina.

Tabla 2: Empleo en los CTs

% de mujeres en las plantillas de los CTs: 46, 5		
Tipo de contrato		Categoría del contrato

<sup>4</sup> Los últimos datos disponibles figuran en el informe elaborado por la Comisión Europea (2013): She figures, con información del año 2010 para EU-27

<b>Indefinido</b>	<b>Temporal</b>	<b>Parcial</b>	<b>Doctor</b>	<b>Directivo</b>	<b>Técnico</b>	<b>Otro</b>
48,26%	43,88%	55,22%	42,64%	25,32%	42,36%	55,00%

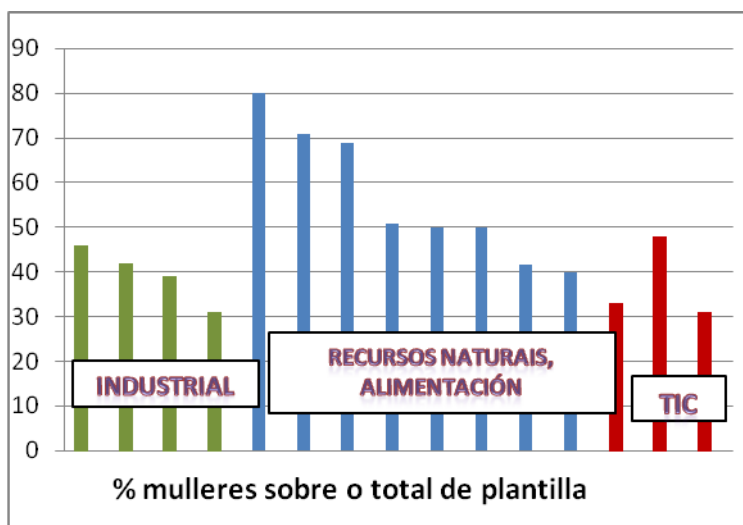
Desde el punto de vista sectorial, podemos agrupar los CTs en tres categorías: industriales; recursos naturales, TIC y alimentación. En este último epígrafe integramos a todos los centros con actividad basada en la explotación de recursos naturales y en su transformación incluyendo el sector alimentario.

Los porcentajes más bajos de presencia femenina en el cuadro de personal los encontramos en los CTs de los sectores industriales y TIC, lo que podría ser explicado en una primera aproximación por el sesgo existente en la formación académica.

Analizando la formación en perspectiva sectorial, destaca la presencia de mujeres con título de doctor en CTs menos próximos al perfil industrial o ingenieril. En los disponen de más de una persona con título de doctor, el porcentaje de mujeres supera el 50%. Este resultado está en consonancia con los datos correspondientes a porcentajes de mujeres con título de doctor a nivel europeo y español en los ámbitos más vinculados al sector primario que se sitúan en el 52% y 42% respectivamente.

Siguiendo la clasificación que hemos establecido, en el campo de las TICs, el desequilibrio es muy importante, siendo muy reducido el porcentaje de doctoras en los CTs, un 7,6% del total. Estos CTs reproducen e incluso empeoran bastante el panorama del los titulados doctores a nivel europeo y español del ámbito, que según los últimos datos disponibles se corresponden con el 19% y 22%.

Una situación intermedia es la que se presenta en los centros de perfil industrial, donde a pesar de ser escaso el número de doctores que desarrolla su actividad en los mismos, se ha avanzado en general en los últimos años hacia un equilibrio en términos de género que supone que el 45% del personal doctor sean mujeres. Esta situación es acorde con la información que aportan las estadísticas europeas, que plantean para Europa porcentajes de doctoras del 42% y para España del 61%, concretamente para el ámbito de la ingeniería de procesos.



**Figura 1. Porcentaje de empleo femenino en CTs por sectores**

### 3.1.2. INFORMACIÓN CUALITATIVA

Para contextualizar el modelo de diversidad de género de los CTs analizados es preciso partir del dato básico correspondiente a la tasa de feminización de la plantilla y nivel de implicación y visibilización del compromiso de los centros con la diversidad de género y la igualdad, para a continuación abordar los restantes elementos que determinan el modelo.

#### Nivel de implicación

El único de los CTs analizados que tiene la obligación legal de tener elaborado un Plan de Igualdad, al disponer de una plantilla superior a 250 trabajadores, es el Centro C, que presenta un 31% de personal femenino. Este centro tiene formalizado y hace explícito su modelo básico de diversidad de género e igualdad en dicho documento. En el mismo, tal y como obliga la ley, se hace público su compromiso de igualdad de trato y oportunidades entre hombres y mujeres de la organización. También se considera específicamente como principio básico transversal y como objetivo en la política del centro.

A pesar de la ausencia de obligación legal, el CT A, con un 69% de mujeres en plantilla también dispone de Plan de Igualdad formalizado. En el mismo se plantea la integración de la igualdad de trato y oportunidades de hombres y mujeres, como principio rector de todas las políticas y procesos.

Los responsables del CT B, centro con un 25% de personal femenino, indican que a pesar de la ausencia de código por escrito que garantice la igualdad de oportunidades, el compromiso de este centro con la igualdad se evidencia a partir de la integración de la igualdad en los objetivos, estrategias y procedimientos.

En CT D, con un 48% de la plantilla mujeres, se detecta tanto la ausencia de formalización por escrito de dicho compromiso como la falta de integración explícita de la igualdad en los objetivos, estrategias y procedimientos. Tampoco se evalúan los progresos alcanzados en igualdad y no se comunican dichos progresos ni se mide la percepción de la situación de igualdad por parte de las personas empleadas. La justificación a esta situación radica por una parte en que se tiene la percepción de que el compromiso con la igualdad está muy interiorizado, al no presentarse sesgos en la plantilla a ningún nivel. Se plantea la posibilidad de avanzar cara a la oficialización y visibilización del compromiso cuando se incremente el número de personas empleadas y no sea viable la atención personalizada a las personas trabajadoras en cuestiones de igualdad.

### Motivos y factores

A partir de la información de la siguiente tabla podemos obtener el perfil motivacional de los cuatro CTs. Se examinan los motivos o factores que suponen incentivos para la aplicación de medidas y actuaciones en materia de diversidad de género, diferenciando entre factores externos e internos.

**Tabla 2: Perfil motivacional de centros tecnológicos en materia de igualdad**

MOTIVOS EXTERNOS	1	2	3	4	5
Legislación en materia de igualdad	A		B		C D
Ayudas institucionales	B A	D			C
Legislación laboral (conciliación, permisos)	C		B A		D
Captación de talento	C D A			B	
Presencia de mujeres cualificadas en el mercado laboral	C D A			B	
Valoración positiva en licitaciones y subvenciones		I		C B A	
Participación de mujeres en el mercado de trabajo	C A		D B		
Influencia de sindicatos/negociación laboral	C A		D		
MOTIVOS INTERNOS					
Valores y cultura corporativa	C	A	D B		
Gestión de RRHH innovadora	C A		D B		
Disposición de recursos (tiempo, dinero, personas)		C A			
Compromiso de la empresa con la igualdad	C		B A	D	
Las mujeres desarrollan habilidades profesionales únicas y útiles para el desarrollo de su trabajo y el del equipo	C D A				
Imagen externa			C B	D	A

Escala 1-5 (1: nada importante 5: muy importante)

En el caso del CT C únicamente se concede especial importancia a elementos del ámbito institucional como la normativa en materia laboral, ayudas institucionales y valoración positiva en licitaciones y subvenciones, elementos todos ellos del ámbito externo a la empresa. Si asociamos esta información a que este centro está bastante masculinizado podemos deducir que los avances que se producen en el mismo en términos de igualdad de género están condicionados en gran medida por el ámbito normativo.

También el CT D considera a los factores institucionales, legislación en materia de igualdad y laboral como principales impulsores de las acciones a desarrollar, pero en este caso destacan también algunos otros motivos como la imagen externa y el compromiso implícito que consideran tiene la empresa con la igualdad. Por tanto la casi paridad que se presenta es consecuencia de la confluencia de motivaciones que podemos entender van más allá del cumplimiento de normativas.

En el CT A, centro en el que las mujeres representan el 69% de la plantilla, las acciones en materia de igualdad vienen motivadas fundamentalmente por la incorporación de la igualdad de oportunidades como valor en la imagen externa y pública, la importancia que se le concede en valoraciones y licitaciones y el compromiso del centro con el tema.

Por último en el CT B, centro de perfil TICs, en donde la relación mujeres hombres es 1/3 los factores que incentivan especialmente la aplicación de medidas concretas de igualdad están vinculados al contexto sociocultural como es el caso de la participación de las mujeres en el mercado de trabajo, y se combinan con otros como la captación del talento y la valoración positiva en subvenciones y licitaciones.

#### Acciones

Las acciones concretas en materia de gestión da diversidad de género e igualdad que pretenden superar los posibles obstáculos asociados al género en las empresa se corresponden con diversos ámbitos de intervención. Son consideradas buenas prácticas empresariales para integrar la igualdad de género y permiten mejorar la situación de partida y avanzar cara a la igualdad de oportunidades y de trato de hombres y mulleres en la empresa, corrigiendo o evitando posibles desequilibrios, al tiempo que se propicia el aprovechamiento de los beneficios potenciales asociados a la diversidad. A continuación se realiza un análisis de las medidas y acciones implementadas por parte de los centros tecnológicos en los ámbitos de acceso al empleo, formación y promoción, retribuciones, conciliación, prevención de acoso y comunicación.

EL CT C aplica una amplia serie de medidas que propician la igualdad en los procedimientos tanto de reclutamiento como de selección de personal que tienen por objetivo garantizar que la búsqueda de la persona más adecuada para un puesto de trabajo esté libre de prejuicios y de condicionantes de género, es decir, no se vea influenciada por la consideración del género de los solicitantes. Por tanto, presta una especial atención a eliminar y corregir las posibles discriminaciones que se pueden producir en el acceso al empleo en el centro por parte de las mujeres y que redunda en el desequilibrio existente en género.

Lo mismo sucede en el CT B, centro en el que se desarrollan múltiples acciones con perspectiva de género en el ámbito del acceso al empleo en la búsqueda de mejorar la ratio mujeres/hombres.



En el CT D, a pesar de disponer de datos que avalan el equilibrio actual en términos de género se actúa en el plano del acceso para evitar cambios de tendencia.

El CT A no presta atención especial al ámbito del acceso al empleo, ya que manifiesta no contar con medidas concretas con perspectiva de género que garanticen la no existencia de discriminación. Este hecho está condicionado por entender que no existen obstáculos concretos, ante la evidencia de que el 69% de la plantilla son mujeres.

La formación continua es la herramienta fundamental para la promoción y el desarrollo profesional de las personas en las organizaciones. Las actuaciones en este plano conducen a la superación del denominado “techo de cristal”, concepto que hace referencia a las barreras invisibles que dificultan e impiden a las mujeres al acceso al poder, a los niveles de decisión o a los niveles más altos de responsabilidad.

En este ámbito de actuación el CT C únicamente desarrolla alguna actuación concreta y puntual, claramente la estrategia de este centro está centrada en conseguir que se superen las barreras de acceso, sin prestar atención a los desequilibrios que se pueden producir en plano de la promoción y carrera profesional.

Un comportamiento bastante similar es el que se observa en el CT B, se aplican algunas medidas al respecto pero no se constata que además de intentar corregir o evitar discriminación en el acceso se persiga especialmente evitar el denominado techo de cristal y ofrecer las mismas oportunidades profesionales a mujeres y hombres cuando ya son trabajadores del centro.

EL CT D, al contrario de los centros analizados anteriormente, presenta una estrategia más clara y consolidada en cuanto a propiciar avances igualitarios a lo largo del desarrollo de la carrera profesional independientemente del género.

El CT A realiza algunas acciones puntuales en cuanto a promoción y formación con perspectiva de género, sin que se pueda considerar tampoco que las mismas constituyan el eje de su estrategia de igualdad.

Incluir la igualdad de oportunidades en la conciliación de la vida laboral, familiar y personal implica posibilitar el reparto equilibrado de responsabilidades en la vida profesional y privada en términos de igualdad entre hombres y mujeres. Supone superar las barreras que dificultan la compatibilización de las responsabilidades familiares, personales y laborales de todos los trabajadores.

El CT C ha aplicado alguna medida en el ámbito de la conciliación que se refleja en la flexibilización de jornadas y tiempos de trabajo, mientras que Los CTs D y B han reflexionado más sobre el tema y cuentan con un abanico más amplio de acciones incorporando a la flexibilización del tiempo, el teletrabajo y el consenso en la hora de reuniones. EL CT A también ha incorporado medidas de conciliación en su estrategia de igualdad tanto de flexibilización de tiempos como de mejora de normativa de permisos y excedencias.

En el ámbito retributivo, se hace preciso integrar el principio de la igualdad retributiva, que establece que en puestos de trabajo iguales o de igual valor, se corresponde igual retribución. En este sentido, el CT B establece condiciones retributivas objetivas y conocidas por el personal, así como mecanismos objetivos para la evaluación de desempeño. EL CT C revisa anualmente la distribución de la retribución anual segregada por intervalos salariales y género.

La consecución de un entorno organizativo de igualdad en los CTs implica también el establecimiento de medidas y acciones de comunicación tanto para visibilizar el mismo como para procurar comportamientos consistentes con la igualdad de oportunidades. En este sentido el CT C ha acometido varias actuaciones de sensibilización del tema entre la plantilla. Además de la elaboración de diversos documentos que en los que se plasma el compromiso de la empresa con la igualdad se ha revisado el lenguaje empleado en documentos corporativos.

En el CT D no se plantea casi ninguna acción que se pueda englobar en el grupo de actuaciones correspondientes a comunicación, exceptuando el caso de la participación en alguna iniciativa externa relacionada con la igualdad.

Las acciones planteadas por el CT D se refieren tanto a la revisión de lenguaje como a la difusión de buenas prácticas o códigos y la integración de la igualdad en estrategias y procedimientos.

El CT A también ha aplicado alguna actuación en este ámbito que se concretizan en el establecimiento de un código por escrito, la concienciación a la plantilla sobre el tema y la visibilización del compromiso con la igualdad.

Las medidas planteadas se complementan con las establecidas para prevenir el acoso por razón de género. En el caso del CT A, se aborda la realización de estudios para la detección de acoso sexual, y en el CT C la distribución de una guía o protocolo a toda la plantilla.

**Tabla 3: Acciones en materia de igualdad en centros tecnológicos.**

<b>ACCESO</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Se revisaron las ofertas de empleo para asegurarse que no existe sesgo de género	X	X	X	
Tiene un amplio ámbito de reclutamiento. Empleo de varios canales para ofertas de empleo	X	X	X	
Se revisaron las descripciones puestos utilizando criterios objetivos	X	X	X	
Se revisaron las descripciones de puestos para utilizar lenguaje neutro	X	X		
Procesos transparentes de selección , con procedimientos por escrito	X	X	X	
Procesos de selección centrados en cualidades y aptitudes	X	X		
Equilibrio en paneles/comités/grupos de selección	X			X
Control de proporción de hombres/mujeres solicitantes de empleo	X		X	
En igualdad de condiciones se elegirá a la persona candidata en función del sexo menos representado	X		X	

<b>PROMOCIÓN Y FORMACIÓN</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Se emplean herramientas de detección de necesidades formativas		X	X	
Formación en modalidad de e-learning o a distancia o semipresencial	X	X		
Formación y desarrollo individualizado		X		
Se incorpora la perspectiva de género en los cursos de formación				X
Formación continua de todas las personas		X	X	X
Mentoring				
Seguimiento de la carrera profesional de cada persona		X		
Comunicación de vacantes internas a todas las personas empleadas asegurándose que llega a todas ellas		X		
Establecimiento de criterios de promoción objetivos y neutros		X		X
<b>CONCILIACIÓN LABORAL</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Flexibilidad de jornadas y tiempo de trabajo	X	X	X	X
Existen medidas para poder teletrabajar o trabajar a distancia		X	X	
Se ha mejorado la normativa que regula permisos y excedencias				X
Para reuniones se procura que la hora sea consensuada		X	X	
<b>RETRIBUCIÓN</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Existen condiciones de retribución objetivas y conocidas por los empleados		X	X	
Existen mecanismos objetivos de desvinculación laboral				
Existen mecanismos de evaluación de desempeño profesional con criterios objetivos			X	
<b>PREVENCIÓN DEL ACOSO</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Se estableció un protocolo de actuación para casos de acoso laboral por razón de sexo	X			X
<b>COMUNICACIÓN</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Se elaboró un manual de lenguaje no sexista para la comunicación de la empresa	X			X
Se revisó el lenguaje en documentos, comunicación, etc.	X		X	
Se visualiza el compromiso de la empresa en igualdad en las herramientas de comunicación interna	X		X	
Código por escrito que garantiza la igualdad de oportunidades	X			X
La igualdad está integrada en los objetivos, estrategias y procedimientos			X	
Se evalúan los objetivos conseguidos a lo largo del tiempo en igualdad				
Se comunican los progresos alcanzados en igualdad				
Se visibiliza el compromiso con la igualdad	X			X
Se participa en iniciativas externas de gestión de diversidad de género		X		
Se concientiza a los trabajadores en temas de igualdad	X			X
Se realizan encuestas de clima y satisfacción en términos de igualdad	X			
Se difundieron buenas prácticas o códigos para cuestiones concretas (acceso, selección, etc.)			X	

## Resultados

Los objetivos establecidos para las actuaciones desarrolladas en materia de igualdad por los CTs pueden plantearse tanto en el plano de la búsqueda del equilibrio de género en términos cuantitativos, como en el plano de la consecución de objetivos específicos en relación a alguna de las áreas concretas abordadas en las actuaciones.

Así en el caso del CT B se plantea incrementar globalmente el número de mujeres subrepresentadas, al mismo tiempo que se centran concretamente en las áreas o departamentos donde están subrepresentadas. Además esperan tener resultados tanto en la mejora de la imagen pública como en cuanto a retención de trabajadores, equilibrio de la vida familiar y laboral y en el plano de la igualdad en las retribuciones. En este centro por tanto, nos encontramos con un amplio abanico de objetivos a conseguir tanto cuantitativos como cualitativos.

En el CT A, el objetivo general planteado que figura en su Plan de igualdad es el de eliminar cualquier tipo de discriminación laboral entre hombres y mujeres. En la actualidad, los objetivos establecidos se circunscriben a mejoras en cuanto a conciliación e imagen pública

En el CT D, vinculan las actuaciones a resultados en términos de retención de personal y conciliación.

Por último en el CT C hace referencia explícita a la consecución de equilibrio en la vida familiar y profesional.

**Tabla 4: Objetivos de igualdad en centros tecnológicos**

Objetivos	C	D	B	A
Incrementar globalmente el número de mujeres empleadas			X	
Incrementar específicamente el número de mujeres en algún área/dep. donde están subrepresentadas			X	
Reducir desigualdades en la presencia de mujeres y hombres en todos los puestos				
Equilibrar la participación de hombres y mujeres				
Corregir creencias culturales y estereotipos				
Asegurar la igualdad en el ámbito de las retribuciones			X	
Incrementar el número de mujeres en niveles directivos				
Equilibrio de vida familiar y laboral de los empleados	X	X	X	X
Incrementar la retención de los trabajadores		X	X	
Mejora de la imagen pública			X	X

## 4. CONCLUSIONES

La radiografía de igualdad en los CTs gallegos indica globalmente bastante equilibrio en las plantillas, excepto en el caso de los CTs que tienen perfil TICs, en los que se observa un considerable sesgo de género, propiciado por el perfil formativo del personal. También se constatan desequilibrios en los puestos directivos, bastante masculinizados. Desde la perspectiva de género el perfil de empleo de los centros se asemeja más al correspondiente a organismos públicos de investigación y educación que al de empresas del sector privado.

En relación al modelo de diversidad de género se concluye el marco genérico que se presenta a continuación.

La legislación en materia de igualdad tiene una influencia importante en el proceso de implantación de acciones de igualdad en los CTs gallegos. En los de mayor dimensión asegura el establecimiento de una metodología estructurada que favo-

rece la reflexión sobre la cuestión, la realización de un diagnóstico, el diseño de las actuaciones y la evaluación de las mismas. En los CTs que no están obligados a elaborar formalmente planes de igualdad, también tiene efectos en la concienciación de los responsables de la necesidad de articular mecanismos que permitan eliminar posibles discriminaciones y asegurar un entorno de trabajo igualitario.

Es destacable que los factores considerados como externos a los CTs son los que actúan como elementos tractores para la incorporación de políticas de diversidad de género.

En relación al compromiso y nivel de implicación con la igualdad nos encontramos con distintas pautas de actuación. Los CTs más masculinizados declaran haber incorporado el tema de la igualdad explícitamente en los objetivos, procesos y procedimientos. En los CTs más equilibrados el compromiso contempla la consideración de que la igualdad está incorporada transversalmente, sin necesidad de canalizar el mismo por la vía de planificación y estructurar acciones, medidas y actuaciones concretas.

En todo caso el compromiso nunca se vincula a la percepción, tal y como sostienen diversos estudios teóricos, de que la diversidad es favorable y beneficiosa para las organizaciones debido a que la captación de talento diverso y la heterogeneidad redundan en mejoras a nivel de funcionamiento de los grupos, en la calidad de la toma de decisiones, en la reducción de los niveles de conflictividad, en la orientación al mercado, etc.

Los CTs con plantillas más masculinizadas, cuentan con un abanico de actuaciones en el ámbito del acceso al empleo referidas a todos los niveles del proceso de selección, desde la fase de reclutamiento hasta la incorporación en el puesto. Estos centros también presentan como característico, el desarrollar acciones que persigan asegurar la igualdad en el ámbito de las retribuciones. Los que tienen superadas las barreras en el acceso, prestan menos atención a este ámbito, y dirigen los esfuerzos a superar posibles obstáculos que propicien la segregación vertical, estableciendo medidas en el plano de la formación y promoción y del desarrollo profesional.

Las actuaciones en materia de acceso se complementan en todos los CTs con acciones que propician la igualdad en la conciliación de la vida familiar y profesional, y con medidas de comunicación y sensibilización sobre la igualdad.

Los centros de mayor tamaño tienen también incorporada la perspectiva de género en lo relativo a acoso laboral por razón de sexo.

En general, el discurso de igualdad que tienen los responsables de los CTs gallegos está bastante orientado a justificar la erradicación de conductas discriminatorias. En los CTs no parece que se conceda especial importancia a la influencia que sus prácticas en materia de igualdad pueden tener sobre las organizaciones y personas con las que se relacionan.

Podemos considerar que nos encontramos ante una etapa inicial de desarrollo de la gestión de diversidad de género, al no constatarse una línea explícita con los objetivos estratégicos de los organismos ni unos fundamentos sólidos que garanticen un enfoque sostenible que aproveche las sinergias de la heterogeneidad y los valores de la igualdad como recurso intangible de los centros.

## 5. REFERENCIAS

ALCAZAR, M.; ROMERO, F.; SANCHEZ, G. (2006): "Modelo explicativo de la influencia de la diversidad sobre el desempeño de los grupos de trabajo", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 12, Nº 1, pp. 225-250.

BARGE-GIL A. MODREGO A. (2009): "The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants *Journal of Technology Transfer*". Published online, Julio 2009.

BARGE-GIL, A., MODREGO, A. (2007): "Los Centros Tecnológicos como instrumentos de intervención pública en los Sistemas Regionales de Innovación". En Vence, X. (eds): *CreCIMIENTO y políticas de innovación*, 241-271. Ed Pirámide. Madrid.

BARGE-Gil, A., SANTAMARIA, L., MODREGO, A. (2010): "Complementarities between universities and technology institutes: New empirical lessons and perspectives". *European Planning Studies*, Vol. 19, No. 2, February 2011

BARNEY, J. (1991): "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, 17, pp. 99-120

BROADBRIDGE, A.; SIMPSON, R. (2011): 25 years on: "Reflecting on the past and looking to the future in gender and management research", *British Journal of Management*, Vol. 22, pp. 470-483.

CHINCHILLA, N.; CRUZ, H. (2011): *Diversidad y paradigmas de la empresa*, IESE.

COX, T. y BLAKE, S. (1991): "Managing cultural diversity: Implications for organizational competitiveness", *The executive*, 5 (3) pp. 43-56.

EUROPEAN COMMISSION (2003): *WIR, Women in industrial research: a wake up call for European industry*, Luxemburgo, Unit Women and Science, D.G. Research.

EUROPEAN COMMISSION (2013): *She figures 2012 Gender in research and innovation, Statistics and indicators*, Brussels.

GONZALEZ DE LA RIVERA, D. (2008): "The Spanish innovation system and the role of RTOs", EARTO Annual conference 2008.

LUNDVALL, B.A. (2007): "National Systems of innovation: analytical focusing device and policy learning tool". ITPS, Swedish institute for growth policy studies.

METCALFE, B.; WOODHAMS, C. (2008): Critical perspectives in diversity and equality management", *Gender in Management*, Vol. 23, Nº 6, pp. 377-381.

OLGIATI, E.; SHAPIRO, G. (2002): *Promoting gender equality in the workplace*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions

PELLED, L.H. (1999): "Exploring the black box: An analysis of work group diversity, conflict and performance", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 44, Nº 1, pp. 1-28.

---

SHORE, L.; CHUNG-HERRERA, B.; DEAN, M.; HOLCOMBE, D.; JUNG, D.; RANDER, A.; SINGH, G. (2009): "Diversity in organizations: Where are we now and where we going?", *Human Resources Management Review*, Vol. 19, pp. 117-133.

# INFLUENCIA Y REPUTACIÓN EN LA E-COGNOCRACIA

ALBERTO TURÓN LANUZA

JUAN AGUARÓN JOVEN

MARÍA TERESA ESCOBAR URMENETA

JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ

LUIS SANCLEMENTE ABÓS

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza  
Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, nº 2, 50005, Zaragoza

e-mail: [turon@unizar.es](mailto:turon@unizar.es)  
Teléfono: (+34) 876 55 46 75

## Resumen

La e-cognocracia (Moreno-Jiménez 2003, Moreno-Jiménez and Polasek, 2003) es un modelo de democracia que, combinando la democracia representativa y la directa, permite al ciudadano la co-creación y co-decisión (ciudadanos, asociaciones, políticos) en la toma de decisiones públicas relativas al Gobierno de la Sociedad. Uno de los aspectos más destacados de la e-cognocracia es su orientación cognitiva, pues permite la continuada formación en la toma de decisiones de los ciudadanos mediante la extracción y difusión del conocimiento relativo a la resolución científica de los problemas decisionales planteados en el ámbito de las decisiones públicas. Asimismo, permite la identificación de los líderes sociales, esto es, aquellas personas que con sus opiniones “influyen” en la estructura de preferencia de los ciudadanos. Para identificar los líderes sociales se utiliza la información aportada durante las etapas de votación y discusión de la e-cognocracia. Esta información será empleada para determinar la influencia y la reputación de los actores implicados en las experiencias de e-participación desarrolladas con la e-cognocracia. Este trabajo presenta una taxonomía de los diferentes tipos de influencia y de reputación de los actores implicados, analiza sus relaciones y propone diferentes formas de medirlas. Para ello, utilizando la *Social Cognocracy Network* (red social desarrollada por el Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza), se determinan las acciones del usuario de una red social relevantes para evaluar la influencia del mismo, se definen indicadores que permitan emitir una valoración de dichas acciones y, por último, se describe un procedimiento de agregación que proporcione el valor de la reputación que cada usuario tiene en la red social.

*Palabras clave:* E-cognocracia, Democracia Cognitiva, Influencia, Reputación, TIC.

*Área Temática:* Economía de la Información y el Conocimiento. Aprendizaje y Formación.

## Abstract

E-cognocracy (Moreno-Jiménez 2003, Moreno-Jiménez and Polasek, 2003) is a model of democracy that combines representative or legal democracy with participative or direct democracy in order to allow the citizens the co-creation and co-decision (citizenry, associations, politicians) in public decision making concerned with the governance of the society.



One of the most outstanding aspects of e-cognocracy is its cognitive orientation, since it allows the continuous training of the citizens in decision making by extracting and disseminating the knowledge associated with the scientific resolution of public decision making problems related with the governance of society. Additionally it favours the identification of social leaders, that is, those persons whose opinions "have influence" on the citizens' preference structure. In order to identify the social leaders the information produced during the voting and discussion stages of the e-cognocracy is used. This information will be needed to determine the influence and reputation of the actors involved in the e-participation experiences developed by the e-cognocracy. This paper presents a taxonomy of the types of actors' influence and reputation, analyses their relationships and proposes several measurements. To this effect we will use the *Social Cognocracy Network* (social network developed by the Multicriteria Decision-Making Group) in order to determine the actions of the network users that are relevant when assessing his/her influence, we will define indicators suitable for assessing such actions, and lastly we will describe an aggregation procedure that yields the reputation of each user within the social network.

*Key Words:* E-cognocracia, Democracia Cognitiva, Influencia, Reputación, TIC.

*Thematic Area:* Information and Knowledge Economics. Learning and Training.

# PROTECCIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA MEXICANA: UAEMÉX

**JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ**

Centro Universitario UAEM Tenancingo/ Universidad Autónoma del Estado de México  
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5  
Tenancingo, México, C.P. 52400

**MARIANA BARBOSA LÓPEZ**

Universidad Autónoma del Estado de México

javjes\_uaemex@hotmail.com  
01 (714) 140 77 24

## Resumen

En México, las universidades constituyen la mayor generación y aplicación del conocimiento. Pero, hay deficiencias en la protección de derechos de propiedad intelectual, en consecuencia, hay una reducida transferencia de tecnología realizada por las universidades, además se pierden posibilidades de explotación comercial. El objetivo del presente trabajo es analizar el contexto de la protección de propiedad intelectual en una universidad pública mexicana, la Universidad Autónoma del Estado de México. La metodología es de corte cualitativo que consiste en la compilación de información directa con una muestra no probabilística de investigadores como informantes en diversos temas de generación y gestión del conocimiento. El análisis de resultados indica que los investigadores presentan alto desconocimiento en materia de propiedad intelectual, el grado de desinformación es relevante, además, no se presentan suficientes mecanismos adecuados para la orientación, capacitación y apoyo para la protección de propiedad intelectual, por tanto, la vinculación entre universidad, sector privado e instituciones públicas es reducida. Se concluye que los investigadores presentan un bajo grado de protección del conocimiento generado. Palabras clave: Propiedad intelectual, universidad, México

Área temática: Economía de la Información y el Conocimiento. Aprendizaje y Formación.

## ABSTRACT

### PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN THE PUBLIC MEXICAN UNIVERSITY: UAEMÉX

In Mexico, the universities constitute most of generation and application of the knowledge. But, there are deficiencies in the protection of rights of intellectual property, in consequence, there is a limited transfer of technology realized by the universities, in addition there get lost possibilities of commercial exploitation. The aim of the present document is to analyze the context of the protection of intellectual property in a public Mexican university, the Autonomous University of the State of Mexico. The methodology is qualitative type that consists of the compilation of direct information with a sample not probabilistic of investigators as informants of diverse topics of generation and management of the knowledge. The analysis of results indicates that the investigators present ignorance as for intellectual property, the degree of disinformation is relevant, in addition, they do not present sufficient mechanisms adapted for the orientation, training and support for the protection of intellectual property, therefore, the entail between university, private sector and public institutions it is limited. The conclusion is that the investigators present a low degree of protection of the generated knowledge.

Keywords: Intellectual property, university, Mexico

Thematic area: Economy of the Information and the Knowledge. Learning and Formation.

## 1. INTRODUCCIÓN

La generación del conocimiento y su aplicación en la economía y en la sociedad se ha vuelto un tema de interés en la actualidad. La atención se ha centrado en los procesos de generación y acumulación del conocimiento, tanto científico como tecnológico. Los países desarrollados han basado su crecimiento económico acelerado en la inversión, física y en capital humano, y recursos destinados a los sectores que generan conocimiento, pues la producción de bienes de alta tecnología y las actividades creadoras conducen al aumento de acumulación de capital.

Lo anterior, se observa en algunos indicadores por país sobre la importancia de la ciencia y tecnología. Por cada mil personas en edad económicamente activa, Japón y Corea del Sur tienen casi 10 investigadores, en tanto, Estados Unidos cuenta con nueve, Francia y Canadá poco más de ocho, por su parte México tiene uno. Por su parte, el gasto interno de cada país en investigación como relación de su economía (producto interior bruto) se muestra diferente por nación, dado que en Suecia, Japón y Corea del Sur se destina por encima del tres por ciento, Estados Unidos, Alemania, Francia y Canadá por encima del dos por ciento, mientras que México solo representa 0.4 por ciento (CONACYT, 2010).

El desempeño de la ciencia e innovación en México presenta un reducido nivel de actividad, incluso por debajo de países con desarrollo similar, como el caso de Turquía y muy por debajo de países más avanzados como Corea, Finlandia o Israel. Entre los factores que explican la debilidad de la innovación en México se incluyen un marco legal deficiente y limitaciones de gobernabilidad en el sistema de innovación. Sin embargo, México realiza diversos esfuerzos para superar sus deficiencias. Entre estos esfuerzos están dos áreas que destacan: la comercialización de la investigación pública y la creación de condiciones para el emprendimiento innovador. México es el segundo país productor de artículos científicos de América Latina, por debajo de Brasil. México ocupa la posición número 38 en el Ranking Mundial de Universidades en la Web (RMUW), con una participación mundial equivalente al 0.4 por ciento de participación.

La generación de nuevo conocimiento, junto con el cambio en la tecnología, se han convertido en uno de los nuevos paradigmas de la nueva economía. En este contexto, las universidades y otras instituciones de educación superior, se convierten en un agente muy necesario en la innovación que se realiza en los países. El papel que juegan como agentes generadores, difusores de conocimiento, así como desarrolladores de tecnología es importante, ya que de esa forma se contribuye a las innovaciones en los sectores productivos. Este vínculo universidad y dichos sectores, requiere de la transferencia de conocimiento, la cual, puede originarse por diferentes vías, una de ellas es la generación y desarrollo de propiedad intelectual.

La producción científica generada dentro de estos organismos de educación e investigación contribuye a la identificación de las potencialidades de participación de un país determinado en la nueva economía del conocimiento. En este documento interesa la regulación del conocimiento mediante los derechos de propiedad intelectual, con énfasis en los derechos de propiedad industrial dentro de la Universidad Autónoma del Estado de México, universidad pública mexicana.

Un factor fundamental para las llamadas economías del conocimiento, es el crecimiento derivado de la producción y el uso intensivo de la información, la tecnología y el conocimiento; así, las universidades y los centros de investigación, como agentes generadores de conocimiento, deben presentar mayor dinamismo en este ámbito, en tanto que vayan ligados a mano de obra calificada. Sin embargo, el uso de estos derechos de propiedad intelectual como instrumento de protección del conocimiento generado dentro de instituciones educativas (universidades y centros de investigación) no es muy difundido el tema, además, se encuentran parcialmente regulados y contemplados dentro de la normatividad universitaria.

Las universidades presentan diversos grados de avance en materia de protección de propiedad intelectual. En las universidades mexicanas, a este tema se le ha puesto atención desde hace pocos años, entre las universidades pioneras están la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav). Por su parte, las universidades públicas estatales presentan menor dinamismo en comparación con las anteriores, tal es el caso de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). De acuerdo con los datos del *"Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas"*, la UNAM tiene el primer lugar en patentes otorgadas, en 2010 contaba con 132 patentes, lo cual representa casi la mitad de los registros que obtuvieron todas las universidades de México (Rendón, 2011). Referente a la UAEMex, el acumulado de solicitudes de patente publicadas para la fecha de consulta (en 2012), en la base de datos ESPACENET-LATIPAT fue de 9.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Derechos de propiedad y economía**

Las relaciones económicas y sociales se circunscriben en una serie de derechos, los cuales son normados por el Estado, encontrándose dentro de ellos la propiedad. Resulta difícil citar una definición de Estado que sea aceptada por todo el mundo, se entiende como “una organización e institución dotada de poder, económico y político, para imponer el marco de obligaciones, regulaciones y restricciones a la vida social y al intercambio económico” (Ayala, 2004). Así, el Estado, funge como monopolio exclusivo de ciertos poderes, tales como, el cobro de impuestos, emisión de moneda y la capacidad para fijar las fronteras a los derechos de propiedad que intercambian los individuos.

Los derechos de propiedad son entendidos como “Un sistema de derechos que pueden describirse como el conjunto de relaciones económicas y sociales que definen la posición de cada individuo con respecto a la utilización de recursos escasos” (Ayala, 1999). Estos derechos (North y Weinsgas, 1991; citado en Ayala, 2002), han sostenido que los mercados no tendrán incentivos para acumular e innovar si no existen derechos de propiedad cumplibles y transferibles.

La teoría económica neoclásica sostiene que el mercado es un mecanismo eficiente para la asignación de recursos, supone que el Estado no deberá intervenir, la coordinación económica se logra sin necesidad de arreglos institucionales, derechos de propiedad, contratos, entre otros (Ayala, 2004). Según esta idea, en el enfoque neoclásico del mercado, los mercados se auto regulan eficientemente y por tanto no se requiere un marco institucional, como los derechos de propiedad para incidir en la actividad económica. Se atribuye al Estado (Musgrave, 1992; citado en Ayala, 2004) cinco funciones sustantivas tales como mejorar la asignación de recursos, mejorar la distribución del ingreso, estabilización y pleno empleo, promoción del crecimiento así como garantizar los derechos de propiedad. Dentro de dichas funciones económicas del Estado, destaca el cumplimiento de los derechos de propiedad mediante la promulgación de leyes económicas y la creación de instituciones públicas.

El modelo de mercados competitivos supone la existencia de derechos de propiedad que permiten a los individuos explotar ciertos bienes y a su vez restringir a otros de sus beneficios. Los derechos de propiedad se definen en las instituciones, las cuales son de carácter mayormente restrictivo y menormente distributivo. Los individuos intercambian bienes y servicios dentro y fuera del mercado, pero realmente intercambian derechos de propiedad. Definir, intercambiar y cumplir los derechos de propiedad involucra costos, si los derechos son ambiguos y difíciles de cumplir, sus costos serán más elevados (Ayala, 2002).

El Estado juega un papel regulatorio al promulgar leyes, tales como los derechos de propiedad y contratos, los cuales, generan un ambiente de confianza y certidumbre entre los distintos agentes y mercados al intercambiar sus bienes y servicios. Las instituciones y leyes permiten la prevención de efectos negativos que puedan tener las acciones económicas de ciertos agentes, permitiendo mejorar los beneficios individuales y los de la sociedad en su conjunto (Ayala, 2004). El Estado es la organización que puede definir y vigilar de manera más eficiente y a menor costo el sistema de derechos de propiedad, sin ser un atributo exclusivo del mismo.

### **2.2. La Propiedad Intelectual y Propiedad Industrial**

Desde principios de la humanidad, la propiedad intelectual ha estado presente en la vida de los seres humanos alrededor del mundo, quienes no han dejado de inventar. Se está tan familiarizado con todas las cosas que con anterioridad han sido inventadas, que difícilmente se consideran como invenciones (OMPI, 2006). Gran cantidad de invenciones fueron creadas hace miles de años, por lo tanto, resulta difícil conocer su origen exacto. A pesar de ello, tienen algo

en común, están enfocadas a resolver un problema; los inventores se dieron a la tarea de identificar una necesidad o problema, de forma creativa y como resultado de un arduo trabajo se encuentran sus soluciones.

La propiedad intelectual hace referencia a las creaciones del intelecto humano; las invenciones, obras literarias y artísticas, símbolos, nombres, imágenes, dibujos y modelos utilizados en el comercio. Esencialmente, la propiedad intelectual está dividida en dos ramas:

a) Propiedad industrial

b) Derecho de autor

La primera incluye invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de procedencia; y los derechos de autor abarcan obras literarias y artísticas, tales como novelas, poemas y obras de teatro, películas, obras musicales, obras de arte como dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, y diseños arquitectónicos (OMPI, 2002).

Los derechos de propiedad industrial permiten al creador o titular de una patente beneficiarse de su obra o invención, esta clase de derechos forman parte de los derechos humanos, tal como lo menciona el artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos: “Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora” (Organización de Naciones Unidas, 1948). Según el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, el término “industrial” es de amplia aplicación y se concibe de la siguiente manera: “La propiedad industrial se entiende en su acepción más amplia y se aplica no sólo a la industria y al comercio propiamente dichos, sino también al dominio de las industrias agrícolas y extractivas y a todos los productos fabricados o naturales, por ejemplo: vinos, granos, hojas de tabaco, frutos, animales, minerales, aguas minerales, cervezas, flores, harinas”.

### **2.3. Importancia económica de las patentes**

El incremento de las patentes puede ser señal del progreso tecnológico acelerado, que a su vez puede dar lugar a una mayor producción económica. También puede reflejar la naturaleza cambiante de los sistemas de innovación y de las estrategias de patentamiento de las empresas. El aumento del comercio internacional y la creciente necesidad de las empresas por proteger sus activos de conocimiento en los mercados internacionales es un factor muy importante, especialmente en tiempos recientes (OMPI, 2011).

La investigación y el desarrollo tecnológico son elementos que aportan diferenciación tanto a la educación como a nuevos productos, permitiendo así que tanto instituciones educativas como empresas adquieran competitividad. Diversidad de organismos internacionales tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), fomentan la transferencia de tecnología de las universidades a las empresas, en atención a esto muchos gobiernos de la OCDE han alentado a las universidades a patentar sus inventos (OCDE, 2007).

### **2.4. La producción científica en México**

En el mundo y por tanto en México, la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, así como capital humano calificado y estructuras organizativas adecuadas, son activos intangibles que permiten se tenga como resultado la innovación. Los cuales, a su vez, contribuyen al crecimiento de la productividad de las empresas, tanto en el presente, como en el futuro. Además, es esencial fomentar la innovación, ya que impulsa la productividad y creación de nuevas fuentes de trabajo.

Sin embargo, en México se presenta un bajo desempeño en ciencia e innovación, incluso comparado con países de desarrollo similar, por debajo de países como Turquía y muy por debajo de países más avanzados como Corea, Finlandia o Israel, en especial, la inversión empresarial en investigación y desarrollo es reducida. Entre los factores que explican la debilidad de la in-

novación en México se incluyen un marco legal deficiente y limitaciones de gobernabilidad en el sistema de innovación.

En el estudio de la OCDE titulado *Series “Mejores políticas, México. Mejores políticas para un desarrollo incluyente, septiembre 2012”*, se menciona que se debe fomentar la innovación, ya que es esencial para impulsar la productividad y crear nuevas fuentes de trabajo. Lo anterior, en atención a que México presenta un muy pobre desempeño en ciencia e innovación. Para el año 2009, el gasto interno bruto en I+D representó únicamente el 0.44 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), el porcentaje más bajo de la OCDE.

Entre los factores que explican la debilidad de la innovación en México se incluye un marco legal deficiente y limitaciones de gobernabilidad en el sistema de innovación. Pese a esto, el país realiza esfuerzos para superar dichas debilidades. Dos áreas que destacan son la comercialización de la investigación pública y la creación de condiciones para el emprendimiento innovador.

El Ranking Mundial de Universidades en la Web (RMUW), es el análisis cuantitativo de los accesos y contenidos a las páginas de Internet de las universidades. El Ranking de Universidades mide el volumen, visibilidad e impacto de las páginas web de las instituciones publicadas por las universidades, basándose en la producción científica (artículos evaluados, contribuciones a congresos, borradores, monografías, tesis doctorales, informes, etcétera); también le da un peso importante a cursos, documentación de seminarios o grupos de trabajo, bibliotecas digitales, bases de datos, multimedia, páginas personales, etcétera.

En el Top mundial 2011, los países más desarrollados del orbe han fincado su avance en la inversión en Investigación y Desarrollo (IDE), en la innovación tecnológica, en educación y en la consolidación hacia una sociedad de la información, factores que han servido de propulsores de crecimiento.

De acuerdo con la distribución por región del Top 500, el 41.2 por ciento de las instituciones con mayor actividad en sus portales se concentra en: Europa; el 35.6 por ciento en Estados Unidos de América y Canadá; un 14.8 por ciento en Asia; 4 por ciento en Oceanía; 3.8 por ciento en Latinoamérica, y sólo el 0.6 por ciento para África. La participación de México como país de Latinoamérica, está

Según el número de instituciones educativas en el ranking del Top 500, Estados Unidos es el país con más cantidad de instituciones educativas entre los primeros lugares con 155, seguido de Alemania con 44, Reino Unido con 30, España con 24 y Canadá con 23. Por su parte, México es el país número 38 del ranking, con 2 instituciones dentro del mismo, la Universidad Nacional Autónoma de México (38) y la Universidad de Guadalajara (493), equivalente al 0.4 por ciento de participación.

Por su parte, en el *“Top 4000. Universidades mexicanas en el RMUW, enero 2011”*, la Universidad Autónoma del Estado de México se posicionó como la universidad número 1,079 a nivel mundial. En tanto, cabe mencionar que a nivel nacional ocupa el lugar número 11, y bajo el criterio de únicamente las universidades autónomas tiene el lugar número 4.

## **2.5. El papel de las universidades como generadoras de patentes**

Las universidades desempeñan un rol importante para el desarrollo económico regional, estatal y nacional de un país, en especial en materia de innovación y desarrollo tecnológico. De acuerdo con Banco Mundial (2012), la globalización económica, en los últimos años ha permitido que una parte de la actividad económica del mundo tenga lugar entre personas que habitan en diferentes países, una proporción cada vez mayor del consumo de bienes y servicios se destina a los productos de importación; para algunos de los países menos desarrollados, como en el

caso de México, la globalización no es un problema, más bien, es la amenaza de ser excluidos de ella.

Debido a la globalización e intensificación del comercio, principalmente el internacional, el aumento de la participación de los servicios intangibles, en su mayoría incorporados a los bienes, están incrementando la exigencia sobre la transparencia de los mercados; por medio de la certificación, normalización, titularización de las innovaciones (Schmal; López y Cabrales, 2006). Propiamente dicho los derechos de propiedad, algunos de ellos como activos intangibles<sup>1</sup> proporcionan valor agregado a los productos.

Los centros de investigación son, además de las universidades, uno de los actores principales de los sistemas nacionales de innovación, sobre todo en cuanto a producción de conocimientos básicos y experimentales. La producción científica, tanto en cantidad como en calidad, contribuye a identificar las potencialidades de participación de un país determinado en la nueva economía del conocimiento.

Asimismo, afecta las relaciones entre el sector académico y el de la producción industrial. La evaluación de la producción científica se basa principalmente en dos criterios: el número de documentos publicados en revistas indexadas, que supuestamente garantizan un determinado nivel de calidad y originalidad de la publicación, y sus efectos posteriores en materia de producción del conocimiento, es decir, las citas y referencias relacionadas con esa misma publicación (CEPAL, 2008).

La economía del conocimiento se define como “una fase de desarrollo del sistema económico en la que la generación y difusión de conocimientos y su incorporación al proceso económico a través de la innovación han pasado a jugar un papel central en la competitividad de las economías (nacionales, regionales y locales) y de las empresas” (Rozenwurcel y Bezchinsky, 2007).

## **2.6. La Universidad Autónoma del Estado de México y las patentes**

La UAEMex surgió en 1828, tiene por objeto generar, estudiar, preservar, transmitir y extender el conocimiento universal y estar al servicio de la sociedad. A su vez, tiene como finalidad llevar a cabo investigación humanística, científica y tecnológica, así como difundir y extender los avances del humanismo, la ciencia, la tecnología, el arte y otras manifestaciones de la cultura; organizar, desarrollar e impulsar la investigación humanística, científica y tecnológica; ofrecer investigación prioritariamente en el Estado de México; preservar.

La investigación en la UAEMex puede ser de tipo humanística, de ciencia básica y aplicada o de desarrollo tecnológico. La universidad tiene derecho a registrar sus productos resultantes de los proyectos de investigación financiados con recursos propios y a su vez aquellos resultantes de una instancia financiadora externa, tomando en cuenta los convenios específicos y a petición de dicha instancia.

El total de productos académicos por área del conocimiento reportados en 2011, distribuidos: 46 del área de Arquitectura, Arte y Diseño, 187 Ciencias Agropecuarias, 68 de Ciencias de la Salud, 172 de Ciencias Naturales y Exactas, 386 Ciencias Sociales y Administrativas, 207 Educación y Humanidades y 58 de Ingeniería y Tecnología. La mayor cantidad de productos reportados se concentró en el área de Ciencias Sociales y Administrativas, en segundo lugar del área de Educación y Tecnología, seguido por los productos de Ciencias Agropecuarias.

Referente a las revistas científicas indexadas 2011, se reportó un total de siete números editados, de los cuales; tres de la facultad de Ciencias Políticas en la revista Convergencia, dos del

---

<sup>1</sup> Son aquellos identificables sin sustancia física, utilizados para la producción, abastecimiento de bienes, prestación de servicios o para propósitos administrativos, que generan beneficios económicos futuros controlados por la entidad (Romero, 2010).

Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población en la revista Papeles de la Población y dos del Instituto de Estudios sobre la Universidad en la revista Tiempo de Educar. Se obtuvieron 28 publicaciones de divulgación científica en 2011, siete de ellos en revistas, 17 en libros, uno en cuadernos de investigación y tres en boletín de Investigación y Estudios Avanzados. La mayor cantidad de ellas se concentraron en publicaciones de libros.

Dado que las patentes en México se ve impactadas negativamente debido a que el país enfrenta un severo retraso educativo y grados de subdesarrollo económico y social, derivados de una baja inversión pública en materia de educación e investigación científica.

Ante ello, la Universidad Autónoma del Estado de México, dentro del Plan Rector 2009–2013, se considera: favorecer y aprovechar el potencial científico básico, aplicado y tecnológico; asignación de recursos dirigidos a la innovación e impulso de la investigación científica y tecnológica y la formación de personal de clase mundial y el desarrollo basado en el conocimiento. La UAEMex, reportó 14 proyectos de patentes en trámite, en 2011, de los cuales, cinco impactan el área de biotecnología, dos, en electrónica, cinco en química y dos en química de alimentos (UAEMex, 2012).

### **3. METODOLOGÍA**

La información empleada proviene de fuentes primarias y secundarias. En el primer caso, la encuesta y la entrevista son la principal herramienta de trabajo de campo para la compilación de información, ya que no hay bases de datos con la información requerida en este estudio. En el segundo, se pudo tener acceso a información de la universidad sobre proyectos de investigación.

Para recabar información del personal académico y los investigadores de la UAEMex, se consideró conveniente la aplicación de encuestas y entrevistas a los mismos, en su lugar de trabajo, para de esta forma poder contar con la información requerida para este trabajo. En esta investigación se hizo uso del método deductivo, así, se analizaron aquellos elementos que permitan entender el contexto de la generación de conocimiento y su protección en la UAEMex. En la presente sección están las actividades realizadas para la obtención de los datos de análisis. Las actividades son diversas, éstas van desde el diseño y aplicación de encuestas y entrevistas hasta la captura y análisis de información. La planeación y diseño de la encuesta se muestra enseguida.

#### **Población objetivo**

La población objetivo son investigadores líderes de cuerpos académicos pertenecientes a la Universidad Autónoma del Estado de México, de cada una de las áreas del conocimiento estudiadas dentro de la institución, así como 5 investigadores que aparecen como inventores en algunas de las solicitudes de patentes de la UAEMex.

#### **Unidad de muestreo**

Se presentan dos perfiles de investigador, el primer informante es el líder de cuerpo académico registrado ante la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados (SIEA) de la UAEMex, el segundo informante es el inventor de las solicitudes de patentes de la UAEMex consultadas en la base de datos LATIPAT-ESPACENET, bajo el criterio “Worldwide - colección completa de las solicitudes de patentes publicadas de 80+ países” consultada el 18 de marzo de 2012.

La muestra de líderes de cuerpos académicos consistió en 31 encuestados: 13 provenientes de facultades (Economía, Ciencias, Ciencias Agrícolas, Ciencias de la Conducta, Ciencias Políticas y Sociales, Humanidades, Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Planeación Urbana y Regional, Química, Turismo y Gastronomía), 10 de Centros Universitarios UAEM (Amecameca, Ecatepec, Temascaltepec, Tenancingo, Texcoco), 5 de Centros de Investigación (Centro de Investigación de Recursos Bióticos, Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Centro de Investigación en Ciencias Médicas), 2 de Institutos (Ciencias Agropecuarias



y Rurales, Estudios Superiores de la Universidad) y uno del Centro Interamericano de Recursos del Agua.

Los líderes de cuerpos académicos investigan 5 áreas del conocimiento: 11 de Ciencias Agropecuarias, cuatro de Ciencias Naturales y Exactas, dos de Ciencias de la Salud, 2 de Ingeniería y Tecnología y 12 de Otras (Ciencias Sociales, Administrativas, Educación y Humanidades). En promedio, los líderes encuestados tienen entre 5 y 22 años de experiencia realizando investigación dentro y fuera de la UAEMex. El 80.6 por ciento de los encuestados son hombres y el 19.4 por ciento mujeres.

La muestra de inventores de las solicitudes de patentes que ha presentado la UAEMex, consistió en cinco entrevistados: tres de Centros Universitarios UAEM (Amecameca, Atlacomulco y Ecatepec), uno del Centro de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM y uno de la Facultad de Odontología. De los cuales, 3 pertenecen a cuerpos académicos y 2 no. De ellos, 2 del área del conocimiento Ingeniería y Tecnología, uno de Ciencias de la Salud, uno de Ciencias Naturales y Exactas y de uno no se obtuvo la información. El 80 por ciento de los entrevistados son hombres y el 20 por ciento mujeres.

#### Esquema de muestreo

El diseño de la encuesta y la entrevista correspondió a un muestreo cualitativo de corte no aleatorio (o probabilístico). Este esquema de muestreo consiste en seleccionar elementos de una muestra que sean representativos, con criterios de selección predeterminados. En concreto, el muestreo resolutivo es la vía por la cual se accede a la información. Éste constituye una de las estrategias de muestreo más comunes, en el que los informantes son participantes de grupos según criterios preseleccionados relevantes a una pregunta de investigación particular. Además, los tamaños de la muestra que pueden o no ser fijados antes de la colección de datos, dependen de los recursos y el tiempo disponible, así como los objetivos del estudio. El muestreo resolutivo es por lo tanto el más acertado cuando la revisión de datos y el análisis son hechos en la conjunción con la colección de datos (Mack, y otros, 2005).

El esquema es apropiado, debido a que la investigación está dirigida a un grupo muy específico, incluso dentro de la misma universidad. Un parámetro importante será el grado de interés y la relevancia que tiene la propiedad intelectual así como el grado de conocimiento sobre la misma.

#### Marco de muestreo

Se utilizó como marco referente la lista de los Cuerpos Académicos con proyectos de investigación vigentes aprobados en 2011 de ciencia básica y aplicada que se encuentran inscritos ante la SIEA de la UAEMex, publicados en la Estadística 2011 (UAEMex, 2012). Se consideró como población universo 166 líderes de cuerpos académicos y una muestra de 31 líderes de cuerpos académicos, dado que cumplían con el perfil predeterminado. De las nueve solicitudes de patentes con las que cuenta la UAEMex, a la fecha de consulta (18 de marzo de 2012) en la base de datos internacional LATIPAT<sup>2</sup>, se entrevistó a cinco inventores, debido a que fue a quienes se les pudo localizar al momento de realizar el trabajo de campo.

#### Técnica de captación de la información

La técnica utilizada para la captación de datos de campo fue tanto la encuesta como la entrevista. Esta técnica consiste en recopilar información a través de trabajo directo con el líder de cuerpo académico informante, quien responde a una encuesta estructurada con preguntas semi-cerradas y abiertas; al inventor como informante, quien responde a una entrevista aplicada de manera oral, con preguntas semi-cerradas y abiertas con la posibilidad de extenderse en sus comentarios. Posteriormente, se captura en hoja de cálculo la información compilada.

---

<sup>2</sup> Base de datos sobre patentes en español y portugués de referencia internacional. Utiliza la plataforma de ESPACENET.

#### Diseño del cuestionario de la encuesta y la entrevista

En el diseño del cuestionario, dirigido a líderes de cuerpos académicos y a inventores, se tomaron en cuenta las variables de interés, de tal forma que ambos cuestionarios están integrados por 12 bloques, que constituyen los 25 reactivos.

Temáticas del cuestionario dirigido a líderes de cuerpos académicos e inventores:

Tipo de investigación, Financiamiento, Propiedad Intelectual, Patentes, Estímulos a la investigación, Desarrollo tecnológico, Funciones de la universidad, Políticas al interior de la universidad, Transferencia de tecnología, Vinculación con universidad-empresa, Comercialización del conocimiento, Desarrollo económico.

La compilación de información se realiza con la aplicación de los cuestionarios a los investigadores e inventores en su centro de trabajo, ya sea Facultad, Centro de Investigación o Centro Universitario, el periodo de aplicación de encuestas y entrevistas corresponde a los meses de abril a junio de 2012.

### **4. ANÁLISIS COMPARATIVO INVENTORES-LÍDERES DE CUERPOS ACADÉMICOS**

En esta sección se realiza un análisis comparativo entre la información compilada de la aplicación de encuestas a líderes de cuerpos académicos y la información compilada en las entrevistas aplicadas a inventores de las solicitudes de patentes. Se abordarán únicamente aquellas preguntas que fueron similares para ambas muestras.

La primera de ellas hace referencia al tipo de investigación que realizan los investigadores de ambas muestras, para el caso de los inventores, el 60 por ciento de ellos realiza investigación básica y aplicada o de desarrollo tecnológico y el 40 por ciento aplicada o de desarrollo tecnológico. A su vez, de los líderes de cuerpos académicos, el 35 por ciento aplicada o de desarrollo tecnológico, el 29 por ciento básica, 22.6 por ciento básica y aplicada o de desarrollo tecnológico, 9.7 por ciento humanística y el 3.2 por ciento humanística y básica.

Para el primer caso se observa que en su mayoría los inventores realizan investigación básica y aplicada o de desarrollo tecnológico, a diferencia de los líderes de cuerpos académicos que únicamente el 22.6 por ciento la realizan. Ninguno de los inventores realiza investigación humanística, en contraparte, el 9.7 por ciento de la muestra de líderes de cuerpos académicos si la realiza. Finalmente, ambas muestras realizan investigación aplicada o de desarrollo tecnológico.

Referente al grado de conocimiento sobre el procedimiento para presentar una solicitud de patente, el 80 por ciento de los inventores contestó conocimiento moderado y 20 por ciento conocimiento amplio. En contraste, la mayoría de los líderes de cuerpos académicos contestó tener conocimiento nulo, posteriormente conocimiento moderado y en menor cantidad conocimiento amplio.

Se observa un diferencial entre las muestras, la mayoría de los inventores cuentan con mayor información sobre el procedimiento para presentar una solicitud de patente, ninguno de ellos cuenta con conocimiento nulo, a diferencia de la muestra de líderes de cuerpos académicos que cuentan con menor información, ya que presentan un mayor grado de desconocimiento del procedimiento para presentar una solicitud de patentes.

La figura de propiedad intelectual más conocida entre los inventores es la patente, mientras que la figura más conocida por los líderes de cuerpos académicos son los derechos de autor. Ambas muestras presentan congruencia en sus respuestas, ya que las patentes, por su naturaleza, están asociadas en mayor grado con ciencias duras, la muestra de inventores menciona

realizar investigación en áreas del conocimiento de ingeniería y tecnología, ciencias de la salud y ciencias naturales y exactas.

A su vez, los líderes de cuerpos académicos de acuerdo con sus respuestas, en su mayoría realizan investigación en las áreas del conocimiento de: Ciencias Sociales, Administrativas, Educación y Humanidades, las cuales, por la naturaleza de los derechos de autor, son mayormente susceptibles de ser protegidas por medio de esta figura, lo cual, guarda relación con su mayor grado de conocimiento de esta figura.

La segunda figura de propiedad intelectual más conocida por los líderes de cuerpos académicos es la patente, en contraste, para los inventores la segunda figura de propiedad intelectual más conocida es el modelo de utilidad, y los derechos de autor en cuarto lugar, por lo tanto, los inventores tienen mayor conocimiento de las figuras de propiedad industrial. Ambas muestras mencionan a los esquemas de circuitos como la figura de propiedad intelectual menos conocida.

Ambas muestras presentan el mismo grado de conocimiento de la institución de propiedad intelectual más conocida, en primer lugar el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y en menor grado de conocimiento la Oficina Española de Patentes y Marcas.

El 60 por ciento de los inventores menciona que nunca realiza actividades de investigación en conjunto con entidades externas a la universidad, únicamente el 20 por ciento de la muestra las realiza de casi siempre y poco frecuente, respectivamente. En comparación con los líderes de cuerpos académicos, en general, mencionan que es frecuente que si realicen actividades con entidades externas a la universidad.

Los inventores, a pesar de no realizarlas, presentaron una solicitud de patente, de acuerdo con la muestra, no es una variable determinante, habría que validar si satisface una necesidad de la industria, debido a que al no tener dichas actividades, es posible que se desconozcan las necesidades del mercado. A su vez, los líderes de cuerpos académicos al tenerlas, no han generado, o bien, no han solicitado la protección del conocimiento que generan a través de algunas de las figuras de propiedad industrial.

Ambas muestras coinciden en que es poco frecuente que la UAEMex facilite la colaboración con entidades externas a la universidad. Ninguno de los inventores mencionó que siempre o casi siempre las facilite, a diferencia de que un porcentaje, aunque menor, de líderes de cuerpos académicos, si lo mencionó. Tomando en cuenta que el inventor tiene mayor experiencia que el líder de cuerpo académico, ya que ha incursionado en mayor grado en este ámbito al decidir presentar una solicitud de patente, la universidad debiese evaluar que el apoyo que actualmente proporciona a la comunidad universitaria, en materia de protección del conocimiento, este siendo suficiente.

Los inventores indicaron que el nivel de impacto de la investigación realizada dentro de la UAEMex es a nivel nacional, posteriormente a nivel estatal y en último lugar a nivel internacional, en contraste, los líderes de cuerpos académicos en primer lugar, impacto a nivel local, detrás a nivel regional y de igual manera en último lugar a nivel internacional. Se observa que ambas muestras presentan una percepción diferente, que a su vez, puede estar influenciada por diversos factores, uno de ellos que difieren en las áreas del conocimiento de las que suelen investigar, otro, que se encuentran localizados en diferentes organismos académicos. En tanto, es importante mencionar que la universidad contribuye a la generación de conocimiento.

El nivel de impacto de la investigación que realiza el inventor investigador es a nivel internacional, según las respuestas proporcionadas por los mismos, en contraparte, los líderes de cuerpos académicos consideran que su investigación impacta a nivel nacional. En último lugar, los inventores mencionan que el nivel de impacto de su investigación es a nivel estatal y los líderes de cuerpos académicos a nivel internacional. Referente a los inventores, llama la atención que

perciban que el impacto de su investigación es menor medida a nivel estatal, puesto que la investigación realizada dentro de la UAEMex, debiese procurar el desarrollo del Estado de México. A su vez, si los líderes de cuerpos académicos consideran que su investigación impacta en menor medida a nivel internacional, no estén contemplando la posibilidad de proteger el conocimiento que generan, mediante alguna figura de propiedad intelectual, ya que creen no necesitarlo.

Los inventores, en su mayoría, mencionan que la investigación de la UAEMex casi siempre contribuye al desarrollo económico del país, a su vez, los líderes de cuerpos académicos, en su mayoría menciona que es poco frecuente.

Ambas muestras coinciden en que dentro de la UAEMex se desconoce la propiedad intelectual, a pesar de que es importante que se proteja el conocimiento.

## CONCLUSIONES

El propósito del trabajo fue indagar sobre la situación actual de la UAEMex desde una perspectiva de la economía del conocimiento, es decir, sobre la protección del conocimiento mediante la protección de derechos de propiedad intelectual. Se profundizó únicamente en las patentes, ya que es la única figura de propiedad intelectual de la cual se encontró que la UAEMex ha solicitado registro. Sin embargo, a través de la aplicación de las encuestas y entrevistas, se buscó obtener información de las figuras de propiedad intelectual en general.

La información compilada a través de las entrevistas permite suponer el contexto actual, de manera muy general, sobre la situación de la UAEMex en este rubro. Tal es el caso de la “Oficina de Patentes” de la UAEMex, el 100 por ciento de los inventores entrevistados mencionaron que el medio para solicitar el registro de la solicitud de patente, fue a través de dicha oficina. En contraparte, el 100 por ciento de los inventores desconoce el estatus actual de la solicitud de patente presentada. Únicamente el 20 por ciento refirió que acudió a la oficina de patentes como medio para conocer el estatus actual de su solicitud de patente y de igual forma señalaron desconocer el estatus de la solicitud.

Además, de acuerdo con las opiniones emitidas por los inventores, el 60 por ciento refiere no haber contado con el apoyo suficiente para presentar la solicitud y el 20 por ciento mencionó no contar con el suficiente apoyo económico. En tanto, el 20 por ciento menciona que hace falta mayor control por parte de la universidad en materia de protección de propiedad intelectual, otro 20 por ciento afirmó que actualmente existe conocimiento generado dentro de la UAEMex que no está protegido. De acuerdo a la información proporcionada por los inventores de las solicitudes de patente de la UAEMex, de los cuales, el 60 por ciento son investigadores pertenecientes a cuerpos académicos, el 20 por ciento son estudiantes de licenciatura al momento de la presentación de la solicitud y el 20 por ciento restante docente de asignatura y a pesar de que la minoría no tiene el perfil de investigador, no se sigue el esquema bajo el cual, la totalidad de la investigación que puede generar un producto susceptible de ser patentado está en manos de investigadores, ya que existen diversos perfiles de quienes pueden generar un producto susceptible de ser patentable.

Únicamente el 10 por ciento de los entrevistados manifestó tener conocimiento amplio de la convocatoria “Estímulos para la protección de la Propiedad Industrial 2012” de la UAEMex, el resto presenta un grado de conocimiento de nulo a moderado. El 35 por ciento de los entrevistados menciona que el estímulo es suficiente, el 29 por ciento que no lo es, el 36 por ciento no pudo emitir opinión debido a que desconocieron la convocatoria.

Se concluye, que es necesario puntualizar y tomar decisiones en materia de protección del conocimiento generado dentro de la UAEMex, de no ser así, dicho conocimiento continuará en riesgo, así como sus creadores.

Si bien es cierto, en septiembre 2011 la “Red de revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal”, REDALYC, fue distinguida con el Premio Álvaro Pérez-Ugena a la divulgación científica en comunicación concedido por la Universidad Rey Juan Carlos de España y la Sociedad Latina de Comunicación Social, proyecto de difusión impulsado por la UAEMex, mostrando su veracidad y liderazgo en este ámbito.

Aunado a este y a otros aciertos de la UAEMex, no debe pasar por alto la situación actual de la protección del conocimiento que genera, la insuficiente de cultura de protección del conocimiento de la comunidad universitaria, se recomienda tomar cartas en el asunto lo antes posible, ya que otras universidad en México presentan un poco más de avance en estos temas, en un futuro implicaría un rezago respecto a otras universidades líderes en México.

## BIBLIOGRAFÍA

- AYALA E., J. (1999). *Instituciones y economía: una introducción al neoinstitucionalismo económico*. México, Distrito Federal: Fondo de cultura Económica.
- AYALA E., J. (2002). *Fundamentos institucionales del mercado*. México, Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México.
- AYALA E., J. (2004). *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del estado*. México, Distrito Federal: Miguel Ángel Porrúa y Universidad Autónoma de México.
- AYALA E., J. (2005). *Economía del sector Público Mexicano*. México: Esfinge.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2008). *Espacios Iberoamericanos: La economía del conocimiento*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/34459/Espacioliberolll.pdf>, 9 de julio de 2012.
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2010). *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*. Gobierno Federal: México.
- MACK, N., WOODSONG, C., MACQUEEN, K. M. (2005). *Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide*. NC: Family Health International.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Disponible en Internet: <<http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistanpor cientoC2por cientoBA7/Declaracionpor cientoC3por cientoB3npor ciento20Universalpor ciento20Derechospor ciento20Humanospor ciento201.pdf>> Acceso el [20 de marzo de 2012].
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (2002). ¿Qué es la Propiedad Intelectual? Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: Ginebra.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2006). *Aprender del pasado para crear el futuro: invenciones y patentes*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: Ginebra.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (2011). *World Intellectual Property Indicators*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: Ginebra.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2007). *Ciencia, Tecnología e industria: indicadores de la OCDE 2007*. Paris: OCDE Online Bookshop. Disponible en: <<http://www.oecd.org/dataoecd/62/61/39527195.pdf>> Acceso el [18 de noviembre de 2011].
- RENDÓN, V. (2011). “Las 10 universidades públicas más productivas” en *Educación a debate*. Disponible en: <http://educacionadebate.org/29723/las-10-universidades-publicas-mas-productivas-de-mexico/> Acceso el [9 de noviembre de 2012].
- ROZENWURCEL, G. Y BEZCHINSKY, G. (2007). “Economía del Conocimiento, Innovación y Políticas Públicas en la Argentina”. *Serie “DOCUMENTO DE TRABAJO” de la Escuela Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín*, documento de trabajo No. 25. Buenos Aires: Argentina.
- SCHMAL, R., LÓPEZ, M. Y CABRALES, F. (2006). “El camino hacia la patentación en las universidades. Ingeniare”. *Revista Chilena de ingeniería*, 1(3), 172-186. Santiago de Chile.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO. (2012). *Estadística 2011*. México.

# CONSIDERACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA LA APLICACIÓN DE LA E-COGNOCRACIA A LA EXPERIENCIA DEL “PARLAMENTO JUVENIL DEL MERCOSUR” EN EL CASO ARGENTINO

**LEANDRO ARAMBURU**

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ)  
Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

**JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ**

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ)  
Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, 50005 Zaragoza

**MARIANA SAN MARTIN**

Universidad Torcuato Di Tella  
Av. F. Alcorta 7350, C1428BCW Buenos Aires

E-mail autor de contacto: [moreno@unizar.es](mailto:moreno@unizar.es)

## Resumen

Hace ya más de una década, varios países Iberoamericanos están otorgando un rol protagónico al Estado como uno de los actores principales en la configuración de las relaciones sociales. En este marco, se dan rupturas y continuidades respecto a políticas públicas que afectan a la región como conjunto. Al respecto cabe destacar una propuesta que busca fomentar un mayor protagonismo de los jóvenes en la toma de decisiones sociales. El “Parlamento Juvenil del Mercosur” es un proyecto de alcance sudamericano que comprende los siguientes países: Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Uruguay. A pesar de su alcance global, cada uno de ellos es responsable de su aplicación nacional. El objetivo principal de este proyecto es producir espacios de participación política, tanto presenciales como virtuales, donde los jóvenes que asisten a la escuela secundaria puedan intercambiar, dialogar y discutir entre pares, acerca de diversos temas profundamente relacionados con sus vidas presentes y futuras. Específicamente, los destinatarios del programa son los jóvenes de entre 15 y 17 años. A día de hoy, ya se han realizado dos ediciones: 2008-2010 y 2010-2012. Ahora se encuentra en marcha la tercera edición que tiene lugar en el período 2012-2014. Esta ponencia constituye una primera aproximación al caso de estudio argentino, en busca de describir en profundidad la utilización de las TICs (Foro Virtual y Grupos de Facebook) para crear espacios virtuales de participación que permitan involucrarse a los jóvenes en problemas colectivos. Al mismo tiempo se propone realizar un análisis de dicha aplicación desde el marco teórico de la e-Cognocracia, como así también sugerir una propuesta de la misma presentando las ventajas derivadas de su implementación.

*Palabras clave:* e-Cognocracia, Participación Ciudadana Electrónica, Implicación Ciudadana Electrónica, Mercosur, Toma de Decisiones Públicas.

*Área Temática:* Economía de la Información y el Conocimiento. Aprendizaje y Formación.

## Abstract

Several countries in *Iberoamerica* have been assigning a key role to the state for over a decade in terms of shaping social relations. During this period, there are ruptures and continuities concerning public policies that affect the region as a whole. In this regard an interesting proposal stands out, which intends to strengthen the position of youth in social decision making. The "Youth Parliament of Mercosur" is a South American project that includes the following countries: Argentina, Brazil, Bolivia, Colombia, Paraguay and Uruguay. Despite its transnational reach, each country is responsible for the implementation of policies at the national level. The main objective of this project is to provide space for political participation, both face-to-face and virtual, where secondary school students can exchange, dialogue and discuss various topics strongly related to their lives both present and future. Specifically, the target population is young people between 15 and 17 years. Until today two editions of the program have been performed: 2008-2010 and 2010-2012. At this moment the third edition is still running during the period 2012-2014. This paper comprehends a first approach to the Argentine case study in order to describe in depth the use of ICTs (Website, Blog and Facebook) to create virtual space of participation and involvement of young people in collective issues. At the same time it intends to analyze the current application, from the theoretical framework of the e-cognocracy, as well as to suggest the benefits derived from an implementation of the e-cognocracy.

**Key Words:** e-Cognocracy, e-Citizen Involvement, Public Policy, Mercosur, Public Decision Making.

**Thematic Area:** Economics of Information and Knowledge. Learning and Training.

# 1. INTRODUCCIÓN

Durante la década del noventa del pasado siglo, los países latinoamericanos, entre ellos la Argentina, han aplicado políticas neoliberales resultantes del Consenso de Washington. Esto ha implicado que tengan lugar importantes consecuencias relativas a la transformación del rol del Estado, modificando la relación entre el Estado y su Sociedad (Sidicaro, 2003). En este marco de ajuste estructural y de *tecnocratización* de la política, tuvo lugar un proceso de desafección y apatía políticas que afectó fuertemente la legitimidad de las instituciones democráticas. Sin embargo, hacia fines de los años noventa este paradigma comienza a ser cuestionado en diversos países de América Latina. Desde ese entonces, varios países de América Latina están otorgando un papel protagonista al Estado como uno de los actores principales en la configuración de las relaciones sociales. En este marco, se dan rupturas y continuidades respecto a políticas públicas que afectan a la región como conjunto (Abal Medina, 2006).

En el caso argentino, recién luego de la crisis económica, política y social que ocurrida durante el periodo 2001-2002, el Estado empieza nuevamente a recuperar sus funciones anteriormente relegadas. Entre ellas, se ocupa de crear y fortalecer mecanismos de participación ciudadana para “fomentar el ejercicio de una ciudadanía de mayor intensidad”. (Abal Medina, 2006). Según Brugué (2010), para obtener esa ampliación del ejercicio de la ciudadanía es indispensable “poner la sociedad en los procesos participativos”.

Actualmente, en varios Estados Iberoamericanos se están emprendiendo diversas iniciativas para promover y reforzar mecanismos de participación ciudadana. Asimismo, algunos proyectos están recurriendo al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para estimular la participación e implicación ciudadana en la toma de decisiones colectivas. Las TIC tienen el potencial de promover tanto una mejor comunicación entre los ciudadanos y los gobiernos, al tiempo que posibilitan una participación más inclusiva de los mismos a fin de tomar parte en las decisiones políticas de sus países.

Por otra parte, a partir de 2008 se observa una profundización en el diseño de políticas regionales que fortalece la agenda de políticas destinadas a educación básica (Perrotta, 2011). En este contexto, se pone en funcionamiento el programa transnacional “Parlamento Juvenil del Mercosur” (PJM) que tiene por objetivo desarrollar espacios de participación tanto presenciales como virtuales, a fin de estimular la implicación de los jóvenes en la esfera pública y, por tanto, el ejercicio de su derecho a participar en la toma de decisiones colectivas. Este proyecto de alcance sudamericano comprende los siguientes países: Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Uruguay (Abramowski, 2012). Sin embargo, a pesar de su pretendido alcance regional, cada uno de estos países es responsable de su aplicación nacional.

Este trabajo constituye una primera aproximación al estudio del caso argentino. En el mismo, se describe en profundidad la utilización, que realizan los jóvenes argentinos participantes del proyecto, de las TIC (Foro Virtual y Grupos de Facebook) destinadas a crear espacios virtuales de participación e involucramiento de dichos jóvenes en problemas colectivos. Para ello, se llevó adelante un trabajo



de archivo, combinando la consulta de documentos online y offline producidos por el Programa en sus distintos niveles (nacional y regional). Más adelante se propone realizar un análisis de la aplicación del PJM desde el marco teórico de la e-Cognocracia (Moreno-Jiménez, 2003, 2004, 2006; Moreno-Jiménez y Polasek, 2003, 2005), a fin de sugerir una propuesta de aplicación bajo este modelo, presentando las ventajas derivadas de su implementación.

En este sentido, se espera obtener un análisis que sirva como *input* para brindar mejoras al cumplimiento de los objetivos del programa a través de las herramientas colaborativas virtuales ofrecidas por la e-Cognocracia.

## **2. ANTECEDENTES SOBRE PARTICIPACION Y USO DE LAS TIC**

A mediados de los años noventa, algunos autores (Raven, 1995) constataban la necesidad de contar con mecanismos aptos para aumentar la participación pública tanto en la definición de los problemas como en la búsqueda y el ensayo de las soluciones. Al respecto, dichos medios deberían permitir la participación de muchas personas en los procesos de planificación y gestión pública.

La respuesta no tardó en aparecer puesto que durante los últimos años se ha producido una verdadera revolución tecnológica que dio lugar a la llegada de Internet y la Web 2.0 al ámbito de la política. Muchos y diferentes han sido los augurios respecto de la innovación tecnológica aplicada al gobierno de la sociedad. Se encuentran entre ellas diferentes posiciones y perspectivas desde las cuales diversas aplicaciones están siendo analizadas (Bimber, 2003; Borge, 2005; Colombo, 2005, 2006a, 2006b; Verba y otros, 2009; Anduiza y otros, 2010a; Anduiza y otros, 2010b; Moreno-Jiménez y Velázquez, 2011).

En este marco, adquiere relevancia el concepto de “Gobierno Electrónico”, entendido como “la utilización de las TICs en las Administraciones Públicas”. Existen (Moreno-Jiménez, 2009) dos grandes esferas dentro del Gobierno Electrónico. Por un lado, se encuentra la *administración electrónica* que se orienta a mejorar la prestación de servicios públicos a los ciudadanos. Por otro lado, se presenta la *gobernanza electrónica* que es entendida como los procesos basados en la intervención de los ciudadanos, a través de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), en las decisiones públicas vinculadas al gobierno de la sociedad.

Actualmente, diversas iniciativas se están emprendiendo en el marco de esta segunda esfera, respecto al uso de TIC para estimular la participación e implicación ciudadana en la toma de decisiones colectivas (Moreno-Jiménez, 2009; Moreno-Jiménez y Velázquez, 2011). Cada vez con más frecuencia, distintos niveles de gobierno, organismos internacionales y ONGs están utilizándolas para promover tanto una mejor comunicación con los ciudadanos como una participación más inclusiva de los mismos a fin de tomar parte en las decisiones políticas de sus países.

En este sentido, gobiernos y organismos internacionales están desarrollando una nueva generación de proyectos centrados en los ciudadanos, que permiten el involucramiento proactivo de éstos con el gobierno a través de las aplicaciones

TIC. Esto permite, por ejemplo, mejorar la demanda sobre servicios públicos y relevar su cumplimiento. No obstante, el mayor desafío de estos proyectos es crear una interfaz efectiva que involucre a múltiples actores, incluyendo especialistas en tecnologías, intermediarios sociales, grupos interesados y ciudadanos (San Martín, 2012).

Las TIC ofrecen la oportunidad de una comunicación horizontal de doble vía y abren nuevos canales de comunicación, a través de los cuales las personas pueden ser tanto productoras de información como difusores de conocimiento. Asimismo, pueden facilitar la construcción de consenso al brindar información sobre programas, gobiernos y agendas, contribuyendo al debate político y los procesos democráticos (Michiels y Van Crowder, 2001).

Por su parte, al analizar la efectividad de las plataformas de internet, Chadwick (2011) destaca los niveles de uso por parte del público, el acceso a la información, la capacidad de respuesta, el incentivo a la participación ciudadana en moldear servicios y políticas, la capacidad de los individuos de involucrarse políticamente online, incluyendo la facilidad para acceder y utilizar la herramienta, y si hay una relación o no entre ese acceso y el estrato socioeconómico al que se pertenece.

Wong y Welch (2004) establecen que la adopción de TIC para brindar servicios por parte de los gobiernos se está convirtiendo en una tendencia global, que apela al e-government bajo la promesa de mejorar la administración pública en términos de eficiencia. Desde aquí, el e-government es visto y promovido como un canal positivo para incrementar la rendición de cuentas o “accountability” (que refiere para el autor a la capacidad de respuesta de los gobiernos sobre su desempeño) hacia los gobiernos y empoderar a los ciudadanos. En estas cuestiones, siempre se parte del supuesto de que una mayor apertura y transparencia llevan a una mayor *accountability* al permitir una mayor capacidad de respuesta ante las preferencias de los ciudadanos. Desde aquí, Margetts & Dunleavy (2002) establecen que las herramientas de e-government han creado un nuevo ecosistema tecnológico tanto para ciudadanos como gobiernos. Así, diferentes instituciones y grupos sociales tendrán diferentes respuestas a las posibilidades que estas tecnologías proveen.

Al respecto, algunos autores (Margetts y Dunleavy, 2002; Borge, 2005; Colombo, 2005a, 2005b, 2006; Moreno-Jiménez, 2009; Moreno-Jiménez y Velázquez, 2011; Chadwick, 2011; Aramburu, 2012) destacan una serie de riesgos que deben ser tomados en consideración a la hora de utilizar estas herramientas: la continuación de la brecha entre ricos y pobres por el diferenciado acceso a internet; la generación “inoficación 2.0” (Benito-Ruiz, 2009) con respecto a los medios sociales, las interacciones y flujos de información de muchos hacia muchos. Finalmente, cabe destacar que si bien las TICs tienen el potencial de alcanzar grandes beneficios en el marco del gobierno electrónico, sus efectos también dependen de la accesibilidad y, especialmente, de la relación que los individuos entablen con ellas. Esta relación está mediada por categorías culturales que impregnan a los individuos de una lógica semiótica dominante en una sociedad particular (Aramburu, 2012). En este sentido, seguimos la advertencia de Putnam (2011 [1993]:52) al decir: “que las reformas institucionales alteran el comportamiento es una hipótesis, no un axioma”.

### 3. PARLAMENTO JUVENIL DEL MERCOSUR: EL CASO ARGENTINO

El *Parlamento Juvenil del MERCOSUR* (PJM) es un proyecto de alcance sudamericano cuyo objetivo principal es producir espacios de participación política, donde los jóvenes que asisten a la escuela secundaria pueden intercambiar, dialogar y discutir sus ideas acerca de diversos temas profundamente relacionados con sus vidas presentes y futuras. Específicamente, tienen la opción de participar chicos y chicas de entre 14 y 18 años provenientes de Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Uruguay. Ya se han realizado dos ediciones del Parlamento Juvenil del Mercosur: 2009-2010 y 2011-2012. Ahora se encuentra en marcha la tercera edición que tiene lugar durante el período 2012-2014.

Entre 2009 y 2011 participaron de esta iniciativa alrededor de 3.250.000 jóvenes y casi 20.000 escuelas secundarias de Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Colombia y Brasil. Los objetivos perseguidos son: promover una más amplia participación de jóvenes y fortalecer los mecanismos de participación, al mismo tiempo que se institucionaliza el Parlamento Juvenil del Mercosur y se profundiza un mayor impacto de este programa en la toma de decisiones finales resultantes. Asimismo, la meta siguiente es el fortalecimiento de los mecanismos de participación de los jóvenes en el proceso de promoción de la ciudadanía regional, y la institucionalización del Parlamento Juvenil del Mercosur como un canal de participación permanente para los jóvenes de la región.

El proyecto, que comienza a gestarse en el año 2008, recoge uno de los objetivos fundamentales del Plan de Acción del Sector Educativo del MERCOSUR 2006-2010. En este sentido, busca poner en práctica un conjunto de preocupaciones vinculadas con: la consolidación de la cultura democrática, el ejercicio de la ciudadanía, la integración regional, la generación de una identidad *mercosuriana* y, fundamentalmente, la inclusión efectiva de los jóvenes en todos estos procesos. El PJM es una experiencia formativa que intenta empoderar a los jóvenes, a fin de estimular su implicación en la esfera pública y, por tanto, potenciar el ejercicio de su derecho a participar en la toma de decisiones colectivas (Abramowski, 2012).

La implementación del programa es llevada a cabo por cada país integrante del proyecto. En Argentina, dicha implementación está conjuntamente a cargo de la Dirección Nacional de Cooperación Internacional y de la Dirección Nacional de Políticas Socioeducativas, ambas pertenecientes al Ministerio de Educación de la Nación, en coordinación con los Ministerios de Educación Provinciales. Específicamente, los jóvenes participantes cuentan con espacios presenciales de reunión y debate, moderados por docentes y estructurados en diferentes niveles: *provincial, nacional y mercosur*. El eje central en torno al cual se organizan los parlamentos es “la escuela que queremos”, que a su vez se divide en distintos temas que orientan los debates, tales como inclusión educativa; género; participación ciudadana de los jóvenes; jóvenes y trabajo; y derechos humanos.

Además de los espacios presenciales, los participantes seleccionados para ser “representantes nacionales” en la instancia “mercosur” cuentan con un espacio colaborativo virtual cuyo soporte es fundamentalmente un Foro Virtual alojado en

la página web del Parlamento Juvenil “nacional”<sup>1</sup>. La página de internet posee grupos de discusión sobre diversos temas antes mencionados para estructurar las discusiones y los intercambios. Además funciona como un espacio para que los “representantes” se presenten y se conozcan. En este sentido, bajo el título “comparte tus ideas” los jóvenes pueden utilizar esta herramienta TIC para relacionarse entre ellos. Asimismo, los participantes de esta iniciativa poseen diversos grupos en Facebook (creados a criterio propio, es decir, no oficiales) que cumplen el mismo rol de facilitar la interacción entre ellos, considerando que se trata de jóvenes de diferentes partes del país. Así, estas herramientas les dan la posibilidad de generar conversaciones, conocimientos e intercambios de manera más fácil, rápida y accesible.

Este hecho se enmarca en una creciente tendencia a la utilización de TIC como herramientas colaborativas por parte de la ciudadanía. Hasta el momento, se desconoce cuál es el impacto desempeñado por el Foro Virtual a la hora de estimular la implicación ciudadana y de retroalimentar la participación ciudadana presencial en el marco de este proyecto. Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones para poder solventar este vacío. Por otra parte, la elaboración de dicha información permitiría mejorar la aplicación del PJM a través de las herramientas colaborativas virtuales.

Ahora bien, el estado actual de la utilización de las herramientas colaborativas virtuales previstas por el PJM (Foro Virtual y Grupos de Facebook) no es sencillo de establecer. En principio, podemos observar las entradas de información “institucional” al sitio web del PJM para obtener un panorama del flujo de información e interacción que circula por este medio. Dentro de la etiqueta “Noticias del foro” observamos que la fecha de la última noticia corresponde al “Lunes 9 de Agosto de 2010”<sup>2</sup>. Por otra parte, en la etiqueta “Boletín de noticias” sólo figuran dos números del boletín con fecha “Viernes 28 de Mayo” y “Miércoles 1 de Septiembre” de 2010<sup>3</sup>. Luego en las etiquetas correspondientes a las “Novedades” específicas subidas al sitio por cada país observamos que las entradas abundan en el año 2010, decrecen abruptamente en el 2011 y casi desaparecen en el 2012, a excepción de Argentina.

**Tabla 1.** Entradas de información al sitio web por año y país

	2010	2011	2012
<b>Argentina</b>	9	0	1
<b>Bolivia</b>	7	0	0
<b>Brasil</b>	8	1	0
<b>Colombia</b>	5	2	0
<b>Paraguay</b>	1	0	0
<b>Uruguay</b>	9	2	0
<b>TOTAL</b>	39	5	1

<sup>1</sup> <http://parlamentojuvenil.educ.ar/>

<sup>2</sup> <http://parlamentojuvenil.educ.ar/secciones/novedades/noticias-del-foro/> [consulta: 06/05/2013]

<sup>3</sup> <http://parlamentojuvenil.educ.ar/secciones/novedades/boletin-de-noticias/> [consulta: 06/05/2013]

Por otra parte, observamos la interacción entre los distintos participantes (representados o representantes) del PJM. Estos acceden a través de un “nombre de usuario” y “contraseña” que les permite “iniciar sesión” y empezar a vincularse. Como habíamos mencionado con anterioridad, en la etiqueta “Comparte tus ideas” se aloja el Foro Virtual que a su vez se divide en 7 “grupos abiertos”<sup>4</sup> correspondientes a diversas temáticas a partir del cual los “representantes” pueden interactuar y compartir con sus “representados” y viceversa; y 1 “grupo cerrado”<sup>5</sup> al cual sólo tienen acceso los representantes. En los grupos abiertos Las temáticas correspondientes a los grupos son: “Inclusión educativa”, “Género”, “Otros temas de tu interés”, “La escuela que queremos/A escola que queremos”, “LA escuela que queremos. Grupo de representantes”, “Participación ciudadana de los jóvenes”, “Derechos humanos” y “Jóvenes y trabajo”.

**Tabla 2.** Entradas al sitio web por año y país

	<b>Fecha de activación</b>	<b>Cantidad de usuarios</b>	<b>Características</b>
Inclusión educativa	activo hace 8 meses	66	Grupo abierto
Género	activo hace 8 meses, 2 semanas	56	Grupo abierto
Otros temas de tu interés	activo hace 9 meses, 2 semanas	39	Grupo abierto
La escuela que queremos / A escola que queremos	activo hace 10 meses, 1 semana	88	Grupo abierto
La escuela que queremos. Grupo de representantes	activo hace 1 año, 7 meses	[dato no disponible]	Grupo <b>cerrado</b>
Participación ciudadana de los jóvenes	activo hace 1 año, 7 meses	68	Grupo abierto
Derechos humanos	activo hace 1 año, 7 meses	72	Grupo abierto
Jóvenes y trabajo	activo hace 2 años, 5 meses	62	Grupo abierto

En el caso de los Grupos de Facebook, la cuestión es todavía más difícil de indagar puesto que constituyen iniciativas espontáneas no reguladas de manera central por el PJM. De modo que la existencia de estos grupos manifiesta la dispersión y la necesidad de articularlos a fin de retroalimentar los esfuerzos participativos.

<sup>4</sup> <http://parlamentojuvenil.educ.ar/groups/> [consulta: 06/05/2013]

<sup>5</sup> <http://parlamentojuvenil.educ.ar/groups/preparandonos-para-el-encuentro-de-montevideo/> [consulta: 06/05/2013]

En particular, el desempeño del Parlamento Juvenil del Mercosur se beneficiaría reformulando el componente de interacción virtual, puesto que generaría transparencia al contener las declaraciones regionales y permitir la difusión de las cuestiones que se trabajan en los distintos grupos provinciales. Asimismo, si la utilización de herramientas TIC fuese profundizada, esta iniciativa podría generar mayores y más vastos resultados, al permitir una mayor comunicación entre los participantes, y un mayor alcance entre jóvenes que no participan del programa y la ciudadanía en general. Sin embargo, esto implica tener en cuenta que a pesar de los programas como “Conectar Igualdad”<sup>6</sup> que facilitan el acceso a computadoras a los alumnos de la escuela media, también hay que observar cuál es la dificultad para acceder a internet en las escuelas secundarias de la Argentina. Con el fin de mitigar esta falta, hacia fines del 2010, se creó mediante el Decreto N° 1.552 con fecha 21 de octubre de 2010 un “Plan Nacional de Telecomunicaciones ‘Argentina Conectada’”. Este plan busca trazar “una estrategia integral de conectividad, cuyos principales ejes de acción se relacionan con la inversión pública en materia de despliegue de infraestructura, equipamiento y servicios de comunicaciones, con el objetivo de propiciar el acceso universal a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a todos los habitantes de nuestro país, en igualdad de condiciones”<sup>7</sup>.

#### **4. APLICACIÓN DE LA E-COGNOCRACIA A LA EXPERIENCIA ARGENTINA DEL PARLAMENTO JUVENIL**

La e-cognocracia (Moreno-Jiménez, 2003, 2004, 2006) es un nuevo modelo de democracia que, combinando la democracia representativa y la directa, permite la resolución conjunta (políticos y ciudadanos) de los problemas complejos que se plantean en el ámbito de las decisiones públicas relativas al gobierno de la sociedad. La e-cognocracia utiliza las técnicas de decisión multicriterio como soporte metodológico, Internet como soporte de comunicación y la democracia como elemento catalizador de la creación y difusión del conocimiento que caracteriza esta nueva democracia cognitiva. Uno de los objetivos fundamentales de la e-cognocracia es el de potenciar la comunicación para aprovechar sinergias de todo tipo. De este modo, su fin último es la creación y difusión social del conocimiento, la creación de una nueva sociedad más abierta, transparente, culta, formada y libre; mejor cohesionada y conectada; más participativa, igualitaria y solidaria.

En este sentido, no se trata solamente de que los “ciudadanos” opinen sobre cuestiones públicas o se aumente el flujo de información existente entre “ciudadanos” y “políticos”. Teniendo en cuenta la escala de participación elaborada por Arnstein (1969) y reutilizada por Borge (2005), la e-cognocracia promueve los niveles más altos de participación que refieren a la “deliberación” y a la “participación en decisiones y elecciones”. Mediante la e-cognocracia, fundamentalmente se busca la implicación de la “ciudadanía” en los asuntos

---

<sup>6</sup> <http://www.conectarigualdad.gob.ar/> [consulta: 06/05/2013]

<sup>7</sup> Disponible en <http://analice.me/documents/51531a9a1d82de6f34000004/download> [consulta: 06/05/2013]

públicos, a fin de que tome parte activa en la decisión sobre futuro de su “comunidad”.

Por esta razón, información, interacción e implicación son aquí los conceptos claves a tener en cuenta. La *información* refiere a los contenidos que las Administraciones Públicas deberían ofrecer a sus ciudadanos, asociada a la rendición de cuentas y a la transparencia de la propia Administración. La *interacción* refiere a las nuevas formas de comunicación y actuación entre la Administración y sus ciudadanos, posibilitada por el desarrollo de las TIC's. Y la *implicación* hace referencia a la corresponsabilidad ciudadana asumida en la toma de decisiones públicas (Moreno-Jiménez, 2009).

Asimismo, este nuevo sistema democrático tiene un doble objetivo. Por un lado, permite solventar algunas de las limitaciones que ofrece la democracia tradicional (Lipset, 1992; Subirats, 2001; Moreno-Jiménez, 2003; Aranguren, 2008). Por otro lado, ofrece un proceso educativo concreto a través de la implicación de la ciudadanía en la esfera pública. Formar al ser humano en la toma de decisiones implica educarlo. Y quizá la apuesta más fuerte esté en la transformación de los valores que se transmiten a través de la educación en los distintos espacios de socialización del individuo más tradicionales y heredados históricamente, tales como la familia, la religión, la escuela o la forma de hacer política de una sociedad en particular (Aramburu & Moreno-Jiménez, 2012; Aramburu, 2012). En definitiva, también es indispensable crear el hábito de intervención en el ágora política se ésta presencial o virtual. Por esta razón, la aplicación de la e-cognocracia en un ámbito formativo fundamental como es la escuela media representaría destacados aportes a la formación ciudadana de acuerdo a valores democráticos, participativos, transparentes, consensuales a fin de articular distintas culturas, idiomas, idiosincrasias para lograr la integración de una región tan amplia y desigual como es América Latina.

A simple vista, podemos observar una sintonía entre los valores fundamentales de la e-cognocracia y del PJM, puesto que éste último también busca “la incorporación efectiva, comprometida y responsable de sus protagonistas, con vistas al desarrollo de una reflexión sistemática sobre temas comunes y el fortalecimiento de los puentes de comunicación e intercambios de información en dos dimensiones: la geográfica –referida a las realidades locales, nacionales y regionales– y la intergeneracional” (Abramowski, 2012: 45).

Sin embargo, como observamos en el apartado anterior, los espacios de participación tienen vitalidad casi exclusivamente en su versión presencial. Además, desde el punto de vista de la e-cognocracia, la existencia de un grupo cerrado exclusivamente para los “representantes” puede ir en detrimento de la implicación de los participantes (estudiantes) en la resolución de problemas que afectan su comunidad, sea cual fuere.

Ahora bien, en el caso concreto de su aplicación a la experiencia argentina de Parlamento Juvenil, sugerimos llevar a cabo una prueba piloto siguiendo la metodología esbozada y plasmándola de la siguiente manera. Las etapas de su metodología para la implementación de la e-cognocracia están explicadas en detalle en Moreno-Jiménez (2009: 63-69) y son las siguientes: 1) Presentación del proyecto; 2) Planteamiento del problema; 3) Identificación de actores, factores y

alternativas; 4) Modelización del problema; 5) Valoración; 6) Determinación de las posturas iniciales; 7) Discusión “ciudadana”; 8) Valoración II; 9) Determinación de las nuevas posturas; 10) Comportamiento del Sistema; 11) Asignación de mensajes a las alternativas y justificación de posturas; 12) Evaluación del aprendizaje individual y colectivo; 13) Determinación de los argumentos que soportan las decisiones; 14) Extracción y difusión del conocimiento; 15) Efectividad de la e-cognocracia y 16) Documentación del proyecto (informe final).

Entonces la prueba piloto puede realizarse usando como base X cantidad de escuelas que variará en relación a distintos factores a tener en cuenta: disponibilidad de acceso a Internet en la escuela y de computadoras para los estudiantes, recursos humanos para formar a los coordinadores responsables en cada escuela, tiempo disponible para la realización de la experiencia.

## 5. CONCLUSIONES

El programa “Parlamento Juvenil del Mercosur” (PJM) se vería beneficiado si profundizara el componente de interacción virtual, puesto que generaría transparencia al contener las declaraciones regionales y permitir la difusión de las cuestiones que se trabajan en los distintos grupos provinciales. En este sentido, mediante la utilización de herramientas TIC se podrían generar mayores y más vastos resultados, al permitir una mayor y mejor comunicación entre los participantes de distintas regiones, sea cual sea la escala.

Para el caso concreto de implementación de la e-Cognocracia, ésta llevaría a que los jóvenes comprendan que su voz puede adquirir relevancia en la esfera pública y, al mismo tiempo, tener un impacto en la toma de decisiones sociales. Esto desempeñaría un rol central en la facilitación de diversos ámbitos: la participación política de los jóvenes, la generación de una identidad y conciencia de pertenencia latinoamericana, la integración de los países latinoamericanos en el marco de construcción de bloques regionales, la construcción de un proyecto colectivo de alcance regional e intercambio de experiencias, en su percepción de la democracia y en la posibilidad de una reducción de la brecha digital e integración social. Asimismo, esta propuesta contribuiría con el incremento del impacto de la participación política de un mayor número de jóvenes, acortando las barreras impuestas por el tiempo y el espacio.

Del mismo modo, la relevancia de esta propuesta a nivel nacional está dada por su contribución en la generación de una ciudadanía más participativa en la toma de decisiones que afectan a su comunidad. Asimismo, la investigación que continuaremos llevando a cabo sobre la experiencia argentina, puede servir de base para otros países y también como *input* para la gestión del Proyecto en particular.



## REFERENCIAS

ABAL MEDINA, J.M. (2006): Crisis y recomposición del Estado. En *Revista Argentina de Sociología*, Año 4, N° 7, noviembre-diciembre, 119-129.

ABRAMOWSKI, A. (2012). *Parlamento Juvenil del Mercosur: Ampliando la participación de nuestros jóvenes para alcanzar la escuela media que queremos*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

[Disponible online: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-292949\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-292949_recurso_1.pdf)]

ANDUIZA, E., CANTIJOCH, M., GALLEGU, A. & SALCEDO, J. (2010a): Internet y participación política en España. En *Opiniones y Actitudes*, N° 63. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

ANDUIZA, E., CANTIJOCH, M., COLOMBO, C., GALLEGU, A. & SALCEDO, J. (2010b): Los usos políticos de Internet en España. En *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis)*, N° 129, pp. 133-146.

ARAMBURU, L. (2012). *Implicación ciudadana en el diseño electrónico de políticas públicas: Análisis sociológico de la aplicación de la e-Cognocracia en el municipio de Cadrete*. Tesis de Máster. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Mimeo.

ARAMBURU, L. & MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2012a): "Public policy design through the e-cognocracy: A sociological analysis of the citizens' motivation in public decision making". Ponencia presentada en la 11<sup>th</sup> International Conference on Sociocybernetics. Faro, Portugal, 2-6 de Julio.

ARAMBURU, L. & MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2012b): "implicación ciudadana en el diseño de políticas públicas. aplicación de la e-cognocracia al estudio del copago sanitario en España". En *XXVI Anales de Economía Aplicada*. Madrid: Ed. Delta.

BENITO-RUÍZ, E. (2009): Infocination 2.0. En THOMAS, M. (ed.): *Handbook of research on web 2.0 and second language learning*, pp. 60-79. Hershey, PA: IGI GLOBAL.

BRUGUÉ, J. (2010).

CHADWICK, A. (2011). *Explaining the failure of an online citizen engagement initiative: the role of internal institutional variable*. En *Journal of Information Technology & Politics*, N° 8, pp. 21-40.

COLOMBO, C. (2005): "Participación ciudadana en la red", en *Boletín GC: Gestión Cultural* N° 11: *Participación Ciudadana*, Marzo.

COLOMBO, C. (2006a): "Innovación democrática y TIC, ¿hacia una democracia participativa?", en *"Segundo Congreso sobre Internet, Derecho y Política: Análisis y prospectiva"* [monográfico en línea] IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política*, no. 3. UOC. [Fecha de consulta: agosto 2012]. [<http://www.uoc.edu/idp>]

COLOMBO, C. (2006b): "Participación ciudadana electrónica en el mundo local: el caso de Consensus, ciudadanos en red". [Disponible en <http://www.cibersocietat.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=200&llengua=es>]

MARGETTS, H., y DUNLEAVY, P. (2002): *Cultural barriers to e-government*. London: UK National Audit Office.

MICHIELS, A.I., y VAN CROWDER, L. (2001): *The magic box: Local appropriation of information and communication technologies*. Roma: FAO. [Disponible en [http://www.fao.org/sd/2001/kn0602a\\_en.htm](http://www.fao.org/sd/2001/kn0602a_en.htm)]

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003): Las Nuevas Tecnologías y la Representación Democrática del Inmigrante. En ARENERE, J.: *IV Jornadas Jurídicas de Albarracín* (22 pp.). Consejo General del Poder Judicial. TSJA, Memoria Judicial Anual de Aragón del año 2003, p. 66.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2004): E-cognocracia y Representación Democrática del Inmigrante. *XVIII Anales de Economía Aplicada*. León (CD).

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2006): E-cognocracia: Nueva Sociedad, Nueva Democracia. *Estudios de Economía Aplicada* 24(1-2), 559-581.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2009): *Participación Ciudadana Electrónica en el Diseño de Políticas Públicas Locales*. Universidad de Zaragoza [Disponible en <http://aragonparticipa.aragon.es/dmdocuments/Resumen%20e-cognocracia.pdf>].

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. y POLASEK, W (2005): E-cognocracy and the participation of immigrants in e-governance. In Böhlen et al. (Eds): TED Conference on e-government 2005. Electronic democracy: The challenge ahead. University Rudolf Trauner-Verlag, *Schriftenreihe Informatik* 13, 18-26.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. y POLASEK, W. (2003): E-democracy and Knowledge. A Multicriteria Framework for the New Democratic Era. En *Journal Multicriteria Decision Analysis*, 12, pp. 163-176.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. y VELÁZQUEZ, M. (2011): Algunas notas sobre participación electrónica municipal en España. Dos experiencias reales en el 2010: Cadrete (Zaragoza) y Barcelona. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação* 10(1), Brasil. ISSN 1677-3071. Doi:10.5329/RESI.2011.1001002.

PERROTA, D. (2011): Apuntes para el estudio de políticas regionales de educación superior a partir del caso Mercosur y su política de acreditación. [Disponible en [http://entredos.org/sites/default/files/Apuntes%20estudio%20pol%C3%ADticas%20regionales%20educaci%C3%B3n%20superior.%20Perrotta\\_1.pdf](http://entredos.org/sites/default/files/Apuntes%20estudio%20pol%C3%ADticas%20regionales%20educaci%C3%B3n%20superior.%20Perrotta_1.pdf)]

PUTNAM, R.D. (2011 [1993]). *Para que la democracia funcione: Las tradiciones cívicas en la Italia moderna*. Madrid: Centro Investigaciones Sociológicas.

SAN MARTÍN, M. (2012): *Cómo definen su agenda los Organismos Internacionales? La utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para rendición de cuentas por el Banco Mundial*. Tesis de Maestría. Buenos Aires: Universidad Torcuato Di Tella, mimeo.

SIDICARO, R. (2003): *La crisis del Estado y los actores políticos y socioeconómicos en la Argentina (1989-2001)*

SUBIRATS, J. (2001): Nuevos mecanismos participativos y democracia: promesas y amenazas. En FONT, J. (coord.): *Ciudadanos y decisiones públicas*, 33-42. Barcelona: Ariel.

**ÁREA 9/AREA 9**

**MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA  
ECONOMÍA Y LA EMPRESA**

**QUANTITATIVE METHODS FOR  
ECONOMICS AND BUSINESS**

# PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL TRANSPORTE AÉREO USANDO EL PROCESO ANALÍTICO SISTÉMICO (ANP)

**David PONCE**

Departamento I+D+i. Tecnopackaging S.L.  
Romero 12, (50720) Zaragoza

**Emilio LARRODÉ**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza  
María de Luna s/n, (50018) Zaragoza

**José María MORENO-JIMÉNEZ**

Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2, (50005) Zaragoza

e-mail David Ponce: david.ponce@aitiip.com

## Resumen

La planificación estratégica establece los objetivos que gobiernan el comportamiento a largo plazo del sistema, adecuadamente orientados a la consecución de la misión perseguida por el mismo. La efectividad del sistema, entendida como la correcta definición de los criterios y objetivos apropiados para la consecución de la misión, implica un complejo proceso de toma de decisiones, en especial en sistemas complejos como los modos de transporte, donde diversos actores interactúan influenciados por factores económicos, técnicos, sociales y ambientales. En este artículo se aplica el Proceso Analítico Sistémico (*Analytic Network Process, ANP*) para desarrollar un modelo que permita establecer la influencia de un conjunto de objetivos estratégicos a través de la red de relaciones que se establecen entre los actores y los factores que interactúan en el sistema de transporte aéreo de mercancías. Para ello se ha contado con la colaboración de un grupo de expertos del sistema español de transporte aéreo de mercancías, que aúna el conocimiento de instituciones, tanto públicas como privadas. Asimismo, se han usado las recomendaciones de organismos europeos como ACARE (*Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe*), la sinopsis de los proyectos englobados dentro del 7º Programa Marco en relación con el transporte aéreo y la revisión de la bibliografía científica a nivel internacional para establecer los factores preliminares. Los resultados obtenidos reflejan que existe una fuerte influencia de los actores relacionados con la legislación, la industria de fabricación de aeronaves y las compañías aéreas en la planificación estratégica del sector, y que el objetivo estratégico más influyente está relacionado con la seguridad tanto en los procesos como con respecto a acciones exteriores.

*Palabras clave:* ANP, Efectividad, Actores, Factores, Objetivos Estratégicos.

*Área Temática:* Métodos cuantitativos para la economía y la empresa.

## Abstract

Strategic system planning sets the strategic objectives, which govern the long-term system behaviour, properly oriented to the achievement of the system's mission. Therefore, it is essential for its effectiveness and involves a complex making decisions process especially in transport systems where the interests of various actors are influenced by economical, technical, social and environmental factors. We use an analytic network process (ANP) to assess the influence of strategic objectives by considering the influence of actors and factors of the air cargo system. We collaborate with a Spanish air cargo logistics experts group, integrating opinions from public and private companies and institutions. We use the ACARE recommendations, the synopsis projects of the 7TH Frame Programme and international references review to categorize preliminary factors. The findings indicate that there is strong influence from actors related on legislation, manufacture industry and air cargo services providers on the strategic air cargo planning, and the strategic objective related to safety and security is the most influential.

*Key Words:* ANP, Effectiveness, Actors, Factors, Strategic Objectives.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.

## 1. INTRODUCCIÓN

La aviación es una parte importante de la actual economía debido a su contribución, directa o indirectamente, al 8% del producto interior bruto a nivel mundial (Airbus, 2007). Esto se debe, por ejemplo, porque en 2011 se transportaron aproximadamente 2.700 millones de pasajeros y 51 millones de toneladas de carga (*Internacional Civil Aviation Organization – ICAO*-, 2011). En particular, sobre el 35% del valor de las mercancías transportadas a nivel mundial se transporta por vía aérea, lo que supone unos beneficios de US\$5.000 millones o un 12% del total de los beneficios del sector (*Internacional Air Transport Association – IATA*-, 2008).

Varias razones, relacionadas con la nueva economía, basada en la globalización y el e-comercio, pueden ayudar a explicar el crecimiento del transporte de carga aérea (Yuan, 2010). Primera, existe una tendencia en la industria hacia la fabricación de productos ligeros y de alto valor añadido. Segunda, la reducción del ciclo de vida de los productos y la adopción de la filosofía de fabricación *just-in-time* (JIT) requieren de transportes rápidos y de larga distancias. Tercera, muchas compañías perciben que un incremento en sus costes de transporte se compensa por la reducción en costes de inventario, almacenaje y embalaje. Cuarta, el coste del transporte aéreo ha disminuido significativamente durante los últimos 20 años debido a la entrada de aeronaves con mayor capacidad y de mejores técnicas.

Sin embargo, el desarrollo de la actividad asociada con el transporte aéreo no puede estar únicamente guiado por criterios técnicos y económicos, sino que tiene que tener en cuenta criterios sociales y ambientales. Por ello, el transporte aéreo de mercancías debe ayudar a articular cadenas de suministro flexibles y fiables al mismo tiempo que respeta los principios de seguridad, sostenibilidad y respeto del medio ambiente (ACARE, 2001; SESAR, 2004; Clean Sky, 2008).

Por lo tanto, la planificación estratégica de un sistema de transporte necesita tener en cuenta factores interrelacionados pertenecientes a distintos criterios lo que hace difícil definir cuál es la hoja de ruta a seguir por dicho sistema. Además, debido a que varios actores interactúan en el sistema la planificación del mismo se hace muy dependiente de cómo interactúan a su vez con los factores.

Este artículo busca implementar un modelo de análisis basado en todos los elementos asociados al proceso de toma de decisiones para cuantificar la importancia de los objetivos estratégicos para la efectividad del transporte aéreo de mercancía. La estructura del trabajo ha quedado como sigue. La Sección 2 presenta, brevemente, ANP. La Sección 3 incluye el modelo propuesto para el análisis de la planificación estratégica del transporte aéreo de mercancías. La Sección 4 recoge la aplicación del modelo propuesto y la metodología asociada a la situación actual y, finalmente, la Sección 5 resalta las conclusiones más destacadas del trabajo.

## 2. PROCESO ANALÍTICO SISTÉMICO

El Proceso Analítico Sistemático (ANP) fue propuesto por Saaty (1996, 2001) como una generalización del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), propuesto a mediados de los 70 (Saaty, 1980). ANP representa un problema de decisión como una red de elementos agrupados en *clústeres*, conglomerados o componentes, y permite, a diferencia de lo que ocurre en AHP, las interdependencias entre los elementos de un clúster y entre los clústeres. Cada elemento (criterio o alternativa) en un componente puede interactuar o tener influencia sobre el resto de elementos de la red, lo que significa que una red puede incorporar interdependencia entre componentes (dependencia externa) y/o realimentación dentro de ellos (dependencia interna). Esta característica de ANP permite trabajar con criterios interdependientes y proporciona un enfoque preciso para modelizar entornos reales complejos. Una vez construido el modelo en red, ANP comprende de forma resumida cinco pasos principales:

- (i) Realizar comparaciones pareadas entre elementos.
- (ii) Construir una *supermatriz* (supermatriz original) con los vectores de pesos (autovectores) resultantes de las matrices de comparación pareada entre elementos.
- (iii) Realizar comparaciones pareadas entre componentes.
- (iv) Ponderar los bloques de la supermatriz original con los pesos de los componentes para convertirla en una matriz estocástica por columnas (*supermatriz ponderada*).
- (v) Elevar la supermatriz ponderada a potencias sucesivas hasta alcanzar la convergencia (*supermatriz límite*).

El método ANP se ha aplicado a diferentes problemas de toma de decisiones (Iskin, 2012). Sin ánimo de ser exhaustivos, algunas de las aplicaciones más recientes son: gestión sostenible de bosques (Wolfslehner, 2005), selección de proveedor de servicios logísticos (Jharkharia y Shankar, 2007), identificación de instalaciones indeseables (Tuzkaya, 2008), elección de la ubicación para la planta municipal de residuos sólidos (Aragones-Beltran, 2010), priorización de los parámetros importantes en cuestiones de programación de exámenes (Sagir y Ozturk, 2010) y cuantificación de las opciones de tratamiento de aguas residuales (Bottero, 2011).

### 3. MODELO PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

El objetivo es ayudar a los actores que interactúan con el sistema en el proceso de toma de decisiones. Con esa finalidad, ANP se utiliza para solucionar complejos problemas de toma de decisión. El ANP mide la influencia que tienen un conjunto de alternativas (objetivos estratégicos en la planificación estratégica) con respecto a una misión definida, estableciendo una red compuesta por los componentes relevantes del sistema. De forma resumida, ANP busca trasladar de forma intuitiva los pasos seguidos en el proceso de toma de decisiones. Su metodología consiste en cinco pasos:

- Paso 1: Construcción del modelo y estructuración del problema
- Paso 2: Definición de las componentes de cada clúster
- Paso 3: Establecer las dependencias entre las componentes
- Paso 4: Medir la influencia entre las componentes
- Paso 5: Sintetizar el peso total de cada componente con respecto a la misión

La forma de llevar a cabo estos pasos depende del tipo de sistema que se esté analizando. Para los sistemas de transporte, el primer paso establece el marco conceptual (clústeres de componentes) para el proceso de toma de decisiones para la planificación estratégica de un modo de transporte. Este paso es el mismo para todos los modos de transporte, sin embargo, en el resto de los pasos el modo debe de ser especificado (aire, carretera, ferrocarril, etc.) y la modalidad (pasajeros o carga) porque las componentes de los clústeres es muy posible que sean diferentes. La complejidad de los sistemas de transporte requiere la participación de un grupo de expertos, correctamente seleccionados dependiendo del modo y la modalidad del transporte, para llevar a cabo los pasos de ANP.

#### 3. 1 Estructura general para la planificación estratégica de un sistema de transporte.

La Figura 1 muestra la estructura general del modelo ANP propuesto para la planificación estratégica en un sistema compuesto por factores y actores. El nivel superior de la red es el clúster de la misión. Este clúster consiste en una única componente (M) que hace referencia a todos los requisitos que se espera que cumpla un sistema de transporte efectivo.

El *clúster de alternativas* (nivel inferior de la red ANP) estará formado por N elementos ( $O_n$ ;  $n=1, \dots, N$ ). Cada una de estos elementos hace referencia a los diferentes objetivos estratégicos que se pueden establecer para que el sistema de transporte alcance la misión definida. Para medir la influencia de las alternativas con respecto a la misión del sistema, se propone una red de factores y actores que refleja el comportamiento estratégico del sistema de transporte. Esta red está compuesta por cinco clusters.

El *clúster de actores* estará formado por M componentes ( $A_m$ ,  $m=1, \dots, M$ ) que hacen referencia a los inversores, prestadores de servicios, instituciones y usuarios que intervienen en las actividades de transporte. De hecho, este clúster tiene en cuenta quién está a cargo de la consecución de la meta del sistema.

Para analizar la influencia de los objetivos estratégicos (alternativas) en la misión se contemplan cuatro clusters que recogen los criterios y factores relevantes para resolver el problema (económicos, sociales, técnicos y ambientales). El *clúster económico* está compuesto por I componentes ( $F_{1i}$ ,  $i=1, \dots, I$ ) que describen los factores económicos que afectan a los actores del sistema. De la misma forma, el *clúster técnico* está formado por J componentes ( $F_{2j}$ ,  $j=1, \dots, J$ ) que agrupan los aspectos técnicos que influyen en los actores del sistema. Así mismo, el clúster social formado por K componentes ( $F_{3k}$ ,  $k=1, \dots, K$ ) aúna los factores sociales que influyen a los actores del sistema. Por último, el *clúster ambiental* con L componentes ( $F_{4l}$ ,  $l=1, \dots, L$ ) sintetiza los factores ambientales que afectan a los actores del sistema.

Dos tipos de conexiones entre componentes contenidas en los clústeres de la red ANP están representadas en la en la Figura 1, conexión unidireccional o conexión bidireccional. La conexión unidireccional está representada con una flecha unidireccional. La conexión bidireccional está representada por una flecha bidireccional. La flecha señala el clúster que contiene componentes influenciando a las componentes del clúster de salida de la flecha. La flecha sobre el mismo clúster representa una realimentación en el propio clúster. Este modelo de ANP permite cualquier relación de dependencia entre componentes.

### 3. 2 Componentes de los clústeres

El grupo de expertos debate sobre la composición de los clústeres y define cada una de sus componentes. En este paso es muy importante tener en cuenta todos los aspectos relevantes del sistema de transporte (axioma de expectativas en AHP). La ausencia de alguno de estos aspectos hace que el modelo no se corresponda con la situación real del sistema de transporte a estudio. Por ello, se recomienda apoyar al grupo de expertos a través de los resultados de entrevista, encuestas, cuestionarios o la revisión de la literatura relacionada con el modo y la modalidad del transporte. Como resultado de este paso todas las componen han sido completamente definidas ( $M, O_n, F_{1i}, F_{2j}, F_{3k}, F_{4l}, A_m$ ).

### 3. 3 Dependencias entre componentes

El grupo de expertos debate sobre cómo las componentes de los clústeres se relacionan entre sí y define las influencias que hay entre ellas. En este paso es importante establecer las verdaderas conexiones entre componentes sin poner en peligro el modelo introduciendo influencias que no existen u obviando influencias importantes. Este paso termina con un modelo cualitativo (red) de dependencia entre componentes y es la base para la cuantificación de la influencia de cada componente a través de ANP.

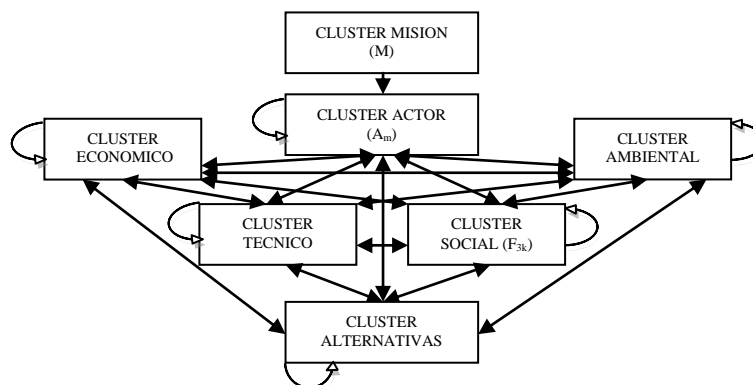
### 3. 4 Peso de las componentes

El grupo de expertos debate sobre cuál es la intensidad de la influencia entre componentes y establece el peso entre cada par de componentes. Comenzando por la red de dependencias cualitativas, el peso de cada componente que influencia a otra es calculado. Estos juicios representan la influencia relativa entre dos componentes del sistema en un proceso de comparación pareada. Como resultado de este paso se obtiene la supermatriz ponderada.

De hecho, las entradas de la supermatriz ponderada dan por sí mismas la influencia directa de una componente sobre otra componente con respecto al clúster seleccionado. Pero una componente puede influir a otra segunda componente indirectamente a través de su influencia en una tercera componente que está a su vez influenciando a esa segunda componente. Por lo tanto, es necesario medir el peso total relativo que tienen todas las componentes al encontrarse en una red de relaciones.

### 3. 5 Peso relativo total

Los pesos finales de prioridad son obtenidos elevando a sucesivas potencias la supermatriz ponderada. El peso de cada componente influenciando a la misión se obtienen teniendo en cuenta las distintas influencias entre componentes a través de ANP. El resultado esperado al aplicar ANP a la red de dependencias es obtener peso normalizado de la influencia de las componentes consideradas con respecto a la efectividad del sistema de transporte.



**Figura 1.** Marco del modelo ANP para la planificación estratégica de un sistema de transporte.

#### 4. APLICACIÓN AL TRANSPORTE AÉREO DE MERCANCÍAS

El modelo ANP para la planificación estratégica de un sistema de transporte se aplica al transporte aéreo de mercancías. Para esto, se crea un grupo de expertos para que lleven a cabo los pasos descritos en las secciones previas.

Se utilizan entrevistas con agentes que trabajan o están relacionados con los cinco mayores aeropuertos cargueros de España (Tabla 1). Estos agentes cubren diferentes tipologías de aeropuertos de carga, desde grandes aeropuertos donde la carga se transporta en la bodega de los aviones de pasaje hasta aeropuertos basados en aviones cargueros. También se cubren distintas tipologías de agentes, desde aquellos relacionados con la regulación y estandarización hasta aquellos relacionados con los procesos de carga y descarga.

**Tabla 1.** Procedencia geográfica y ocupacional de los expertos entrevistados.

	Madrid	Barcelona	Valencia	Bilbao	Zaragoza	TOTAL
Gobierno	1				2	3
Gestor portuario	2			1	1	4
Aerolínea	2	1	1	1		5
Transitario	1	1	1	1	1	5
Cargador	1				1	2
Manipulador	1	1			1	3
Aduanas	1					1
Investigación	2				1	3
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>26</b>

Durante las entrevistas los principales aspectos relacionados con la planificación estratégica del transporte aéreo de mercancías son discutidos. Estos aspectos fueron sugeridos tras la revisión de las recomendaciones del *Advisory Council Aviation Research and Innovation in Europe* (ACARE, 2001; 2004) y la sinopsis de los proyectos del séptimo programa marco (7FP, 2007). Como resultado de las entrevistas se definieron seis objetivos estratégicos (Tabla 2) que el sistema de transporte español debe seguir con el objetivo de alcanzar su misión. La definición de objetivos sintetiza criterios económicos, técnicos, sociales y ambientales. Además, también son definidos seis actores (Tabla 3) que interaccionan en el sistema de transporte de carga aérea. Estos actores comprenden áreas relacionadas con las propias actividades de transporte de mercancías y también con áreas relacionadas con la normalización, control y apoyo a las actividades de transporte.

**Tabla 2.** Objetivos estratégicos

Objetivos estratégicos $O_m$	Descripción
1. Factibilidad	Promover T.A. para cadenas logísticas sostenibles
2. Capacidad	Aumentar el número de movimientos de carga aérea
3. Seguridad	Prevenir accidentes y ataques externos
4. Progreso y desarrollo	Crear trabajo y cohesión social
5. Accesibilidad al sistema	Transporte orientado al usuario
6. Transporte ecológico	Reducir emisiones y perturbaciones naturales

**Tabla 3.** Actores

Actor $A_n$	Descripción
1. Legislación	Control y regulación del transporte aéreo
2. Industria	Suministra infraestructura, instalaciones, vehículos ..
3. Gestión	Utiliza las grandes infraestructuras aeroportuarias
4. Oferta	Utiliza aeronaves (Aerolíneas)
5. Demanda	Usuarios del modo de transporte (Cargadores)
6. Transitarios	Unen oferta con demanda

El grupo de expertos para aplicar el modelo ANP es seleccionado en relación a la tipología de actores definida entre los agentes de la Tabla 1. El grupo de expertos mantuvo reuniones para llevar a cabo los pasos 2-5 del modelo ANP y para discutir los resultados. Asimismo, contaron con material de ayuda debidamente preparado para facilitar su trabajo.

Se sugirió una lista de los factores preliminares (Tabla 4) para ayudar al grupo de expertos a definir las componentes de los clústeres económicos, técnicos, sociales y ambientales. Esta lista se elaboró a partir de la revisión de la literatura científica que hace relación a los objetivos estratégicos definidos en el apartado anterior.



**Tabla 4.** Factores preliminares seleccionados

Factores preliminares	Fuente
1. Impacto del aumento del tráfico	Nero and Black (1998), Mahashable (2011)
2. Riesgos del aumento del tráfico	Marais (2008), Nygren (2009)
3. Soluciones al aumento de tráfico	Macintosh and Wallace, (2009), Lee (2010)
4. Cambio a combustibles alternativos	Turgut and Rosen (2010), Lee (2010)
5. Emisiones	
6. Consecuencias de la internalización de costes	Lu and Morrell (2006), Morrel (2007), Alberts (2009), Scheelbase (2010)
7. Políticas medioambientales	Nero and Black (2000), Girvin (2009)
7. Retrasos en pistas de aterrizaje	Wong, (2002), Haynie (2002)
9. Gestión del tráfico	Reynolds and Button (1999), Dillingham (2005)
10. Comportamiento de las aerolíneas	Mueller and Chatterji (2002), Wu (2005)
11. Efectos del clima	Schaefer and Millner (2001) Allan (2001), Golaszweski (2002), Abdelghany (2004)
12. Capacidad de la pista de aterrizaje	Janic (2008)
13. Aterrizaje, despegue y aproximación	Tang (2008)
14. Planificación de rutas	Yan (2004)
15. Operaciones en tierra	Ron y Grunow (2009), Schmidberger (2009)
16. Mitigación de los efectos de los retrasos	Sojkovic (2002), Bard (2008)
17. Cielos abiertos	Mandel and Schnell (2001)
18. Mercado de Slots	Button (2009)
19. Comportamiento de los usuarios	Hsu (2009)
20. Comportamiento de los actores	Martin and Román (2004)
21. Área de influencia	Chi-Lok and Zanhg (2009)
22. Eficiencia del aeropuerto	Haghani and Chen (1998) , Cao and Kafani (2000), Yan (2001,2002), Chow and Fung (2009), Takebayashi (2011)
23. Relación entre seguridad y satisfacción	Brown (1996)
24. Índice de seguridad	Tjosvold (1990), Rose (1992), McFadden (1996, 1998), Chang (2004); Netjasov and Janic (2008), Shyur (2008)
25. Servicios logísticos	Wang (2007), Meng (2010)
26. Clasificación de proveedores	Aktas and Ulengin (2005), Hsu (2005), Tsai (2007), Wen (2011)
27. Detección de amenazas	Eberhardt (2005), Liu (2008), Runkle (2009)
28. Detección de incidentes	Blake (2008)
29. Sistema de gestión de seguridad	Leone and Liu, (2005), Chang (2006) Yoo and choi (2006), Salter (2007)
30. Impacto en usuarios	Olapiryakul and Das (2007), Oum and Fu (2007)
31. Eficiencia económica	Martin-Cejas (2002), Low and Tang (2006)
32. Eficiencia técnica	Gillen and Lall (1997), Sarkis (2000)
33. Responsabilidad social	Tsai and Hsu (2008)
34. Costes operativos	Tsai and Kuo (2004), Berrittella, Franca and Zito (2009)
35. Costes marginales	Link and Nisson (2005), Link (2009)

El grupo de expertos discutió sobre la ubicación y síntesis de los factores preliminares dentro de los clústeres económicos, técnicos, social y ambiental (Tablas 5-8).

Lo factores económicos (Tabla 5) ponen énfasis en los costes asociados al transporte de carga aérea, a la necesidad de promover la competitividad entre agentes y la satisfacción de usuario final. El grupo de expertos establece la importancia de tener en cuenta estos factores a la hora de alcanzar una eficiencia económica a la vez de aumentar el número de cadenas logísticas basadas en el transporte aéreo.

**Tabla 5.** Factores del clúster económico

Factores económicos $F_{1p}$	Descripción
1. Coste fijo	Impacto en los costes fijos de los actores
2. Coste variable	Impacto en los costes variables de los actores
3. Internalización del impacto del transporte aéreo	Internalización del coste social y medioambiental
4. Cielos abiertos	Mejorar el acceso de las aerolíneas a nuevos mercados
5. Mercado de slots	Aumentar la competitividad nacional
6. Servicio multiagente	Aumentar la competitividad de los aeropuertos
7. Satisfacción de los usuarios	Valor añadido aportado por el transporte aéreo

Los factores técnicos (Tabla 6) reúnen los elementos estructurales necesarios para el transporte de mercancías por vía aérea, tales como; aeropuertos, instalaciones, aeronaves, sistemas de comunicación y control. Estos elementos aseguran que el sistema funciona de una manera adecuada. Desde el punto de vista del grupo de expertos, estos factores tienen una influencia importante a la hora de impulsar la eficiencia temporal y la seguridad operacional, y permiten aumentar la capacidad del sistema.

**Tabla 6.** Factores del clúster técnico

<b>Factores Técnicos F<sub>2q</sub></b>	<b>Descripción</b>
1. Infraestructuras	Pistas de aterrizaje, torres de control
2. Instalaciones	Terminales de cargo e instalaciones especiales
3. Aeronaves	Fabricación y requerimientos
4. Sistemas	ATC y sistemas de tierra
5. Procedimientos	Carga y descarga, rutas, paso de muelles

Los factores sociales (Tabla 7) incorporan los requerimientos y las preferencias de la sociedad en aspectos tales como la seguridad, el impacto en el área de influencia o la protección medioambiental. Según el grupo de expertos, estos aspectos están íntimamente ligados a la sostenibilidad del sistema y el desarrollo del territorio basado en este medio de desarrollo.

**Tabla 7.** Factores del clúster social

<b>Factor Sociales F<sub>3r</sub></b>	<b>Descripción</b>
1. Regulaciones de seguridad	Protocolos, amenazas, gestión de la seguridad
2. Fortalecer la cohesión	Creación de empleo, modernización y desarrollo
3. Políticas medioambientales	Mitigación de ruidos y reducción de emisiones

Los factores medioambientales (Tabla 8) resumen el impacto del transporte aéreo de mercancías en el medioambiente y la necesidad de alcanzar una migración energética hacia fuentes limpias y renovables. El grupo de expertos identifican estos factores como las metas necesarias para alcanzar el horizonte de un transporte ecológico

**Tabla 8.** Factores del clúster medioambiental

<b>Factores Ambientales F<sub>4s</sub></b>	<b>Descripción</b>
1. Impacto local	Agua, polución, ruido
2. Consumo de fuel	Emisiones de CO <sub>2</sub> y N O <sub>x</sub>
3. Soluciones energéticas	Combustibles alternativos

Una vez las componentes del modelo ANP han sido definidas, el grupo de expertos debate sobre cómo se influyen entre ellas. Algunas de estas influencias ya habían sido subrayadas durante los debates previos, pero otras no son tan claras y requieren un debate más profundo.

La Tabla 9 ayuda al grupo de expertos a establecer si existe o no relación entre dos componentes. La influencia de la componente de una fila sobre la componente de una columna se refleja con un 1 en la casilla correspondiente.

Varias consideraciones cualitativas preliminares pueden ser definidas:

- En la planificación de un sistema de transporte de mercancías, sólo las componentes de los actores influyen directamente sobre la misión. La influencia del resto de componentes con respecto a la misión depende de su influencia sobre los actores. Esto significa que en un sistema compuesto por actores y factores la decisión final depende del punto de vista de los actores.
- Existe un elevado grado de relación entre componentes de un mismo clúster. Es otras palabras, las componentes englobadas dentro de un mismo criterio están más interrelacionadas que con componentes englobadas en otros criterios.
- Las componentes de los objetivos estratégicos influyen en el resto de componentes excepto en la misión. Esto es, los objetivos estratégicos afectan a todas las componentes en mayor o menor medida.

Con las relaciones establecidas, el grupo de expertos continúa con el proceso ANP midiendo el peso de la influencia de cada componente.

La Tabla 10 ilustra el peso total relativo de cada componente con respecto a la misión del modelo ANP. La prioridad local muestra el peso de la componente ponderada con el resto de componentes de su clúster, y la prioridad global muestra el peso de cada componente con respecto a la misión ponderada con todas las componentes.

**Tabla 9.** Dependencias entre las componentes del modelo ANP

	M	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>	F <sub>13</sub>	F <sub>14</sub>	F <sub>15</sub>	F <sub>16</sub>	F <sub>17</sub>	F <sub>21</sub>	F <sub>22</sub>	F <sub>23</sub>	F <sub>24</sub>	F <sub>25</sub>	F <sub>31</sub>	F <sub>32</sub>	F <sub>33</sub>	F <sub>41</sub>	F <sub>42</sub>	F <sub>43</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	
M	1																															
A <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A <sub>2</sub>	1	1	1	1	1			1	1	1					1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1					
A <sub>3</sub>	1	1	1	1	1			1	1	1			1	1	1	1	1			1				1	1	1						
A <sub>4</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1						
A <sub>5</sub>	1	1			1	1	1	1	1	1				1	1				1	1												
A <sub>6</sub>	1	1				1	1	1											1	1	1											
F <sub>11</sub>				1	1	1	1	1	1						1																	
F <sub>12</sub>				1	1	1	1	1		1					1																	
F <sub>13</sub>				1	1	1	1	1	1	1		1																				
F <sub>14</sub>						1				1	1		1	1	1																	
F <sub>15</sub>					1	1				1	1		1	1	1																	
F <sub>16</sub>					1	1		1	1	1				1	1																	
F <sub>17</sub>		1	1	1	1		1								1																	
F <sub>21</sub>					1	1		1	1	1						1	1	1	1	1												
F <sub>22</sub>					1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1											
F <sub>23</sub>					1	1		1	1	1						1	1	1	1	1	1											
F <sub>24</sub>					1	1		1	1	1						1	1	1	1	1	1											
F <sub>25</sub>				1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1											
F <sub>31</sub>				1	1	1		1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1											
F <sub>32</sub>				1	1	1				1	1	1										1										
F <sub>33</sub>				1	1	1				1	1	1											1									
F <sub>41</sub>		1	1	1	1			1	1	1													1	1	1	1						
F <sub>42</sub>		1	1		1			1	1	1													1	1	1	1	1					
F <sub>43</sub>		1	1		1			1	1	1													1	1	1	1	1					
O <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>3</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>4</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>5</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O <sub>6</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Table 10.** Peso local y global de las componentes ANP

Influencia Componente	Local		Global	
	Peso	Orden	Peso	Orden
A <sub>1</sub>	0,334	1	0,119	1
A <sub>2</sub>	0,202	3	0,072	3
A <sub>3</sub>	0,098	4	0,035	9
A <sub>4</sub>	0,270	2	0,096	2
A <sub>5</sub>	0,062	5	0,022	16
A <sub>6</sub>	0,034	6	0,012	27
F <sub>11</sub>	0,172	2	0,026	12
F <sub>12</sub>	0,119	5	0,018	19
F <sub>13</sub>	0,146	4	0,022	17
F <sub>14</sub>	0,192	1	0,029	11
F <sub>15</sub>	0,159	3	0,024	13
F <sub>16</sub>	0,113	6	0,017	20
F <sub>17</sub>	0,099	7	0,015	23
F <sub>21</sub>	0,348	1	0,024	14
F <sub>22</sub>	0,246	2	0,017	21
F <sub>23</sub>	0,232	3	0,016	22
F <sub>24</sub>	0,014	5	0,001	30
F <sub>25</sub>	0,159	4	0,011	29
F <sub>31</sub>	0,431	1	0,022	18
F <sub>32</sub>	0,294	2	0,015	24
F <sub>33</sub>	0,275	3	0,014	25
F <sub>41</sub>	0,245	3	0,012	28
F <sub>42</sub>	0,490	1	0,024	15
F <sub>43</sub>	0,265	2	0,013	26
O <sub>1</sub>	0,167	3	0,054	6
O <sub>2</sub>	0,145	5	0,047	8
O <sub>3</sub>	0,213	1	0,069	4
O <sub>4</sub>	0,120	6	0,039	9
O <sub>5</sub>	0,157	4	0,051	7
O <sub>6</sub>	0,198	2	0,064	5

Se establecen algunas conclusiones cualitativas:

Existe una división balanceada de la influencia entre las componentes del sistema, entre el 0,119 de la componente más influyente hasta los 0,001 de la componente con menos influencia. El hecho de que los juicios emitidos por el grupo de expertos estén basados en el consenso hace que la diferencia entre la influencia de las componentes sea progresiva.

De forma general, la influencia de las componentes del clúster de actores y de las componentes del clúster de objetivos estratégicos prevalece sobre el resto de componentes. La influencia de las componentes del clúster de actores hace referencia al hecho de que son las que identifican a aquellos que han de tomar la decisión para definir la planificación estratégica. La influencia de las componentes del clúster de objetivos estratégicos está basada a que son las propulsoras del cambio dentro del sistema.

En particular, las cinco componentes más influyentes muestran características típicas del transporte de mercancías y propias del modo aéreo. Por ello, es lógico que la legislación ( $A_1$ , 0.119) y el transporte ecológico ( $O_6$ , 0.064) tengan una elevada influencia en la planificación de los sistemas de transporte de mercancías. Sin embargo, la alta influencia de la industria ( $A_2$ , 0.072), la oferta ( $A_4$ , 0.096) y la seguridad ( $O_3$ , 0.069) está relacionada con características específicas del transporte de mercancías por vía aérea. De hecho, el gran tamaño que tienen las compañías de construcción de aeronaves y las compañías aéreas hace que dichos actores tengan mucho peso en la planificación del sector. Además, el alto nivel de seguridad que se exige al transporte aéreo hace que dicho objetivo estratégico tenga una gran influencia en los actores del sistema.

## 5. CONCLUSIÓN

En los últimos años, se ha hecho manifiesta la necesidad de avanzar en el concepto de planificación estratégica como principio imprescindible para el desarrollo sostenible. Existen muchos ejemplos que ratifican este punto. Los actores del transporte aéreo de mercancías normalmente tienen que tomar decisiones entre objetivos estratégicos actuales y futuros que están en conflicto, como aquellos relacionados con la degradación medioambiental y la viabilidad económica. Por lo tanto, elegir la importancia que se le ha de dar a cada uno de los objetivos estratégicos implica tener en cuenta sus consecuencias a nivel económico, técnico, social y ambiental.

En este artículo, se introduce un modelo de toma de decisiones para definir la importancia de un determinado conjunto de objetivos estratégicos dentro de los sistemas de transporte utilizando el Proceso Analítico Sistemático. Dicho modelo se aplica al modo de transporte aéreo en su modalidad de mercancías. Como resultado se obtiene una caracterización del modo de transporte a través de los actores que componen su cadena logística y los factores que influyen a dichos actores. Asimismo, se observa la importancia que tienen la legislación y las compañías aéreas a la hora de conseguir que el transporte aéreo sea efectivo y cómo el objetivo de seguridad se plantea como la primera preocupación para los actores del sistema.

## REFERENCES

- ABDELGHANY, K.F. (2004): A model for projecting flight delays during irregular operation conditions. *Journal of Air Transport Management* 10, 385-394.
- ACARE (2001): *Strategic Research Agenda*, Volume 1. Brussels.
- ACARE (2004): *Strategic Research Agenda*, Volume 2. Brussels.
- AKTAS, E.; ULEGIN, F. (2005): Outsourcing logistics activities in Turkey. *The Journal of Enterprise Information Management* 18, 316-329.
- ALBERS, S. (2009): Will the EU-ETS instigate airline network reconfigurations? *Journal of Air Transport Management* 15, 1-6.
- ALLAN, S.S. (2001): *Delay Casualty and Reduction at the New York City Airports using Terminal Weather Information*. Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Lexington.
- AIRBUS INDUSTRIE (2007): *Flying by mature: Global market forecast 2007–2026*. Airbus Industrie, Toulouse.
- ARAGONES-BELTRAN, P. (2010): An analytic network process approach for siting a municipal solid waste plant in the metropolitan area of Valencia (Spain). *Journal of Environmental Management* 91, 1071-1086.
- BARD, J. (2008): Reallocating arrival slots during a ground delay program. *Transportation Research Part B* 42, 113-134.
- BERRITTELLA, M.; FRANCA, L.L.; ZITO, P. (2009): An analytic hierarchy process for ranking operating costs of low cost and full service airlines. *Journal of Air Transport Management* 15, 249-255.

- BLAKE, D.; ANTTILA, J.S. (2008): Aircraft cargo compartment fire detection and smoke transport modeling. *Fire Safety journal* 43, 576-582.
- BOTTERO, M. (2011): Application of the analytic hierarchy process and the analytic network process for the assessment of different wastewater treatment systems. *Environmental Modelling & Software* 26, 1211-1224.
- BROWN, K.A. (1996): Workplace safety: a call for research. *Journal of Operations Management* 14, 157-171.
- BUTTON, K. (2009): The impact of US-EU Open Skies agreement on airline market structures and airline networks. *Journal of Air Transport Management* 15, 59-71.
- CAO, J.M.; KANAFANI, A. (2000): The value of runway time slots for airlines. *European Journal of Operational Research* 126, 491-500.
- CHANG, Y.H. (2004): A new airline safety index. *Transportation Research Part B* 38, 369-383.
- CHANG, Y.H. (2006): Prioritizing management issues of moving dangerous goods by air transport. *Journal of Air Transport Management* 12, 191-196.
- CHI-LOK, A.Y.; ZHANG, A. (2009): Effects of competition and policy changes on Chinese airport productivity: An empirical investigation. *Journal of Air Transport Management* 15, 166-174.
- CHOW, K.W.; FUNG, K.Y. (2009): Efficiencies and scope economies of Chinese airports in moving passengers and cargo. *Journal of Air Transport Management* 15, 324-329.
- DILLINGHAM, G.L. (2005): *Initiatives to reduce flight delays and enhance capacity are ongoing but challenges remain*. United States Government Accountability Office.
- EBERHARDT, J.E. (2005): Fast neutron radiography scanner for the detection of contraband in air cargo containers. *Applied Radiation and Isotopes* 63, 179-188.
- GILLEN, D.; LALL, A. (1997): Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis. *Transportation Research A* 33, 261-273
- GIRVIN, R. (2009): Aircraft noise-abatement and mitigation strategies. *Journal of Air Transport Management* 15, 14-22.
- GOLASZEWSKI, R. (2002): Reforming air traffic control: an assessment from the American perspective. *Journal of Air Transport Management* 8, 3-11.
- HAGHANI, A.; CHEN, M.C. (1998): Optimizing Gate Assignments at airport terminals. *Transportation Research* 32, 437-454.
- HAYNIE, R.C. (2002): *An investigation of capacity and safety in near terminal airspace for guiding information technology adoption*. George Mason University.
- HSU, C.I. (2005): High technology firms' perception and demand for air cargo logistics services. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 6, 2868-2880.
- HSU, C.I. (2009): Responses of air cargo carriers to industrial changes. *Journal of Air Transport Management* 15, 330-336.
- ISKIN, I. (2012): Exploring renewable energy pricing with analytic network process: Comparing a developed and a developing economy. *Energy Economics* 34, 882-891.
- IATA (2008): *Annual Report 2008*: International Air Transport association, Geneva.
- ICAO (2008): *Annual Report of the Council: The World of air transport 2011*. Montreal
- JANIC, M. (2008): Modelling the capacity of closely-spaced parallel runways using innovative approach procedures. *Transportation Research Part C* 16, 704-730.
- JHARKHARIA, S.; SHANKAR, R. (2007): Selection of logistics service provider: an analytic network process (ANP) approach. *Omega* 35, 274-289.
- LEE, J.J. (2010): Can we accelerate the improvement of energy efficiency in aircraft systems? *Energy Conversion and Management* 51, 189-196.
- LEONE, K.; LIU, R. (2005): The key design parameters of checked baggage security screening systems in airports. *Journal of Air Transport Management* 11, 69-78.
- LINK, H.; NILSON, J.E. (2005): Measuring the marginal social cost of transport. *Research in Transportation Economics* 14.
- LINK, H.; GÖTZEB, W.; HIMANENC, V. (2009): Estimating the marginal costs of airport operation using multivariate time series model with correlated error terms. *Journal of Air Transport Management* 15, 41-46.

- LIU, Y. (2008): Comparison of neutron and high-energy X-ray dual-beam radiography for air cargo inspection. *Applied Radiation and Isotopes* 66, 463-473.
- LOW, J.M.W.; TANG, L.C. (2006): Factor substitution and complementarity in the Asia airport industry. *Journal of Air Transport Management* 12, 261-266.
- LU, C.; MORRELL, P. (2006): Determination and applications of environmental costs at different sized airports – aircraft noise and engine emissions. *Transportation* 33, 45-61.
- MCFADDEN, K.L. (1996): Comparing pilot-error accident rates of male and female airline pilots. *Omega* 24, 443-450.
- MCFADDEN, K.L. (1998): Driving while intoxicated (DWI) convictions and job-related flying performance: a study of commercial air safety. *Journal of the Operational Research Society* 49, 28-32.
- MACINTOSH, A.; WALLACE, L. (2009): International aviation emissions to 2025: Can emissions be stabilized without restricting demand? *Energy Policy* 37, 264-273.
- MAHASHABDE, A. (2011): Assessing the environmental impacts of aircraft noise and emissions. *Progress in Aerospace Sciences* 47, 15-52.
- MANDEL, B.N.; SCHNELL O. (2001): An Open Sky scenario for Hamburg airport and Germany. *Journal of Air Transport Management* 7, 9-24.
- MARAIS, K. (2008): Assessing the impact of aviation on climate. *Meteorol. Z* 17, 157-172.
- MARTÍN, J.C.; ROMÁN, C. (2004): Analyzing competition for hub location in intercontinental aviation markets. *Transportation Research Part E* 40, 135-150.
- MARTÍN-CEJAS, R.R. (2002): An approximation to the productive efficiency of the Spanish airports network through a deterministic cost frontier. *Journal of Air Transport Management* 8, 233-238.
- MENG, S.M. (2010): Criteria for services of air cargo logistics provider: How do they relate to client satisfaction? *Journal of Air Transport Management* 16, 284-286.
- MORRELL, P. (2007): An evaluation of possible EU air transport emissions trading scheme allocation methods. *Energy Policy* 35, 5562-5570.
- MORRELL, P. (2009): The potential for European aviation CO<sub>2</sub> emissions reduction through the use of larger jet aircraft. *Journal of Air Transport Management* 15, 151-157.
- MUELLER, E.R. ; CHATTERJI, G.B. (2002) : *Analysis of Aircraft Arrival and Departure Delay Characteristics*. AIAA's Aircraft Technology, Integration, and Operations Technical. Los Angeles.
- NERO, G.; BLACK, J.A. (1998): Hub-and-spoke networks and the inclusion of environmental cost on airport pricing. *Transportation Research Part D* 3, 275-296.
- NERO, G.; BLACK, J.A. (2000): A critical examination of an airport noise mitigation scheme and aircraft noise charge: the case of capacity expansion and externalities at Sydney (Kingsford smith) airport. *Transportation Research Part E* 5, 433-461.
- NETJASOV, F.; JANIC, M. (2008): A review of research on risk and safety modeling in civil aviation. *Journal of Air transport Management* 14, 213-220.
- NYGREN, E. (2009): Aviation fuel and future oil production scenarios. *Energy Policy* 37, 4003-4010.
- OLAPIRIYAKUL, S.; DAS, S. (2007): Design and analysis of a two-stage security screening and inspection system. *Journal of Air Transport Management* 13, 67-74.
- OUM, T.H.; FU. X. (2007): Air transport security user charge pricing: An investigation of flat per-passenger charge vs. Ad valorem user charge schemes. *Transportation Research Part E* 43, 283-293.
- REYNOLDS, A.J.; BUTTON, K.J. (1999): An assessment of the capacity and congestion levels at European airports. *Journal of Airport Management* 5, 113-134.
- RONG, A.; GRUNOW, M. (2009): Shift designs for freight handling personnel at air cargo terminals. *Transportation Research Part E* 45, 725-739.
- ROSE, N.L. (1992): Fear of flying: economic analyses of airline safety. *Journal of Economic Perspectives* 6, 75-94.

- RUNKLE, R.C. (2009): Photon and neutron interrogation techniques for chemical explosives detection in air cargo: A critical review. *Nuclear Instruments and methods in Physics Research A* 603, 510-528.
- SAATY, T.L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting and Resource Allocation*. McGraw-Hill, New York.
- SAATY T.L. (2001): *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAGIR, M.; OZTURK, Z.K. (2010): Exam scheduling: mathematical modeling and parameter estimation with the analytic network process approach. *Mathematical and Computer Modelling*, 930–941.
- SALTER, M.B. (2007): SeMS and sensibility: Security management systems and the management of risk in the Canadian Air Transport Security Authority. *Journal of Air Transport Management* 13, 389-398.
- SARKIS, J. (2000): An analysis of the operational efficiency of major airports in the United States. *Journal of Operational Management* 18, 335-351.
- SCHAEFER, L.; MILLNER, D. (2001): Flight delay propagation analysis with the detailed policy assessment tool. In: *Proceedings of the Annual IEEE Systems, Man, and Cybernetics Conference*, Tucson.
- SCHEELHAASE, J.; GRIMME, W.; SCHAEFER, M. (2010): The inclusion of aviation into the EU emission trading scheme – Impacts on competition between European and non-European network airlines. *Transportation Research Part D* 15, 14-25.
- SCHMIDBERGER, S. (2009): Ground handling services at European hub airports: Development of a performance measurement system for benchmarking. *Int. J. Production Economics* 117, 104-116.
- SHYUR, H.J. (2008): A quantitative model for aviation safety risk assessment. *Computer & Industrial Engineering* 54, 34-44.
- SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME (2007): *Aeronautics and Air Transport research: Project Synopses – Volume 1*. Brussels.
- STOJKOVIC, G. (2008): An optimization model for real time flight scheduling problem. *Transportation Research Part A* 36, 779-788.
- TAKEBAYASHI, M. (2011): The runway capacity constraint and airline' behavior: Choice of aircraft size and network design. *Transportation Research Part E* 47, 390-400.
- TANG, C.H. (2008): An integrated model and solution algorithms for passenger, cargo, and combi flight scheduling. *Transportation Research Part E* 44, 1004-1024.
- TJOSVOLD, D. (1990): Flight crew collaboration to manage safety risks. *Group and Organization Management* 15, 177-190.
- TSAI, M.C. (2007): Demand choices of high technology industry for logistics service providers. *Industrial Marketing Management* 36, 617-626.
- TSAI, W.H.; KUO, L. (2004): Operating costs and capacity in the airline industry. *Journal of Air Transport Management* 10, 269-275.
- TSAI, W.H.; HSU, J.L. (2008): Corporate social responsibility programs choice and costs assessment in the airline industry: A hybrid model. *Journal of Air Transport Management* 14, 188-196.
- TURGUT, E.T.; ROSEN, M.A. (2010): Partial substitution of hydrogen for conventional fuel in an aircraft by utilizing unused cargo compartment space. *International Journal of Hydrogen Energy* 35, 1463-1473.
- TUZCAYA, G. (2008): An analytic network process approach for locating undesirable facilities: An example from Istanbul, Turkey. *Journal of Environmental Management* 88, 970-983.
- WANG, R.T. (2007): Improving service quality using quality function deployment: the air cargo sector of China airlines. *Journal of Air Transport Management* 13, 221-228.
- WEN, C.H. (2011): Classification and competition analysis of air cargo logistics providers: The case of Taiwan's high technology industry. *Journal of Air Transport Management* 17, 106-109.
- WOLFSLEHNER, B. (2005): Application of the analytic network process in multi-criteria analysis of sustainable forest management. *Forest Ecology and Management* 207, 157-170.

- WONG, J. (2002): An optimization model for assessing flight technical delay. *Transportation Planning and Technology* 25, 121–153.
- WU, C. (2005): Inherent delays and operational reliability of airline schedules. *Journal of Air Transport Management* 11, 273–282.
- YAN, S. (2001): Optimization of multiple objective gate assignments. *Transportation Research Part A* 35, 413-432.
- YAN, S. (2002): A simulation framework for evaluating airport gate assignments. *Transportation Research Part A* 36, 885-898.
- YAN, S. (2004): Air cargo fleet routing and timetable setting with multiple on-time demands. *Transportation Research Part E* 42, 409-430.
- YOO, K.E.; CHOI, Y.C. (2006): Analytic hierarchy process approach for identifying relative importance of factors to improve passenger security checks at airports. *Journal of Air Transport Management* 12, 135-142.
- YUAN, X.M. (2010): Roles of the airport and logistics services on the economic outcomes of an air cargo supply chain. *Int. J. Production Economics* 127, 215-225.



# APLICACIÓN DE LA FUNCIÓN CUANTIL BETA DE DOS PARÁMETROS A LA NORMALIZACIÓN DEL FACTOR DE IMPACTO DEL JCR EN DIFERENTES CAMPOS CIENTÍFICOS

**JOSÉ MARÍA SARABIA**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

**CARMEN TRUEBA**

Universidad de Cantabria

**FAUSTINO PRIETO**

Universidad de Cantabria

**VANESA JORDÁ**

Universidad de Cantabria

e-mail: [sarabiaj@unican.es](mailto:sarabiaj@unican.es)

## Resumen

La distribución cuantil beta de dos parámetros es una distribución de probabilidad especificada en términos de la función cuantil altamente flexible, de aplicación en diversos campos. El factor de impacto (FI) del Journal Citation Report (JCR) se ha convertido en uno de los indicadores más importantes para evaluar la calidad de las revistas y de sus artículos en los diferentes campos científicos. Si bien el FI permite establecer rankings dentro de un campo específico, la información que proporciona es insuficiente, si lo que interesa es realizar comparaciones entre revistas clasificadas en diferentes áreas de conocimiento. En la actualidad, el avance científico se dirige cada vez más a enfoques multidisciplinares, de modo que un investigador dispone de contribuciones en diferentes áreas, y por tanto se hace necesario contar con un índice normalizado que clasifique las revistas en un único ranking, más allá del área científica en que se encuentren clasificadas. En este trabajo, se proponen dos metodologías para normalizar el FI entre campos científicos haciendo uso de la distribución cuantil beta. Para ello, y en una primera etapa, se homogenizan los diferentes campos, considerando un patrón común para la distribución del FI, mediante la distribución cuantil beta de dos parámetros. La segunda etapa de normalización, se realiza de dos formas diferentes: (1) usando los percentiles de la función cuantil beta de dos parámetros y (2) usando el valor esperado de los estadísticos de orden de dicha distribución. Las dos metodologías de normalización se aplican a un total de 8 áreas del JCR 2010, concluyendo que la metodología de normalización (1) basada en la función cuantil beta es la más adecuada. La aplicación empírica pone de manifiesto la relevancia de la metodología propuesta para normalizar factores de impacto, que permite establecer comparaciones entre diferentes campos científicos.

*Palabras clave:* Función cuantil, Factor de impacto, Journal Citation Report, Estadísticos de Orden.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## **Abstract**

The quantile beta with two parameters is a parametric probability distribution specified in terms of the quantile function, with applications in several fields. Journal Impact Factors (JIFs) have become in one of the most important indicators to evaluate journal quality in a specific field and the papers published therein. However, the comparison between JIF associated to different fields is inadequate, and a previous normalization process is needed. In this research, we propose two methods for normalizing JIF across fields. As a first step, we homogenize JIF in each field using a quantile beta with two parameters, and then all the fields have the same probabilistic distribution, with the corresponding parameters in each field. In a second and definitive step, we consider two different methods of normalization: (1) one method based on the theoretical quantile function of the quantile beta distribution and (2) other method based on the mathematical expectation of the order statistics of the quantile beta distribution. We have applied these methodologies to the normalization of the JIF in eight categories of the Thomson Reuters Journal Citations Report Edition 2010, concluding that the method of normalization (1) based on the theoretical quantile function of the quantile beta distributions is the most adequate. The empirical application points out the relevance of the proposed normalized impact factor for comparisons across fields.

*Key Words:* Quantile function, Impact factor, Journal Citation Report, Order Statistics.

*Thematic Area:* Quantitative Methods in Economics and Business

## 1. INTRODUCCIÓN

La ciencia actual se está volviendo cada vez más multidisciplinar, y las relaciones entre los diferentes campos científicos están creciendo de forma considerable (Shiffrin, 2004; Wu, 2013). Prueba de ello, es el nacimiento de nuevas disciplinas científicas, como son la Econofísica o la Bioinformática, entre otras. Sin embargo, a pesar de esta tendencia creciente de multidisciplinariedad, algunos de los indicadores de la actividad científica no se han adaptado completamente a este hecho, ya que dependen directamente del campo científico en el que se trabaje (Egghe, 2010). Tal es el caso del factor de impacto (FI) del Journal of Citation Report (JCR). El índice H de Hirsch (Hirsch, 2005), es un indicador que si puede tener en cuenta la multidisciplinariedad, al tener en cuenta únicamente el número de citas. En este sentido, la construcción de índices que no dependan de un determinado campo de investigación, así como el proceso de normalización de los mismos entre las diferentes áreas, han atraído la atención de investigadores en los campos de Cienciometría e Infometría (Batista, Campiteli, Konouchi, 2006; Iglesias, Pecharromán, 2007).

En este trabajo se proponen dos métodos para la normalización del FI entre diferentes campos científicos. Comenzamos considerando un patrón común para la distribución del FI en los diferentes campos, utilizando la denominada distribución beta de dos parámetros (B2P), de manera que todos ellos queden homogeneizados. En una segunda etapa, consideramos dos tipos de normalización del FI: una basada en la función cuantil teórica de la distribución B2P y otra basada en la esperanza matemática de los estadísticos de orden de dicha distribución. Finalmente, hemos aplicado esta metodología para la normalización del FI en ocho categorías del Journal Citation Reports del Thomson Reuters (año 2010).

La estructura del trabajo es la siguiente. En la sección segunda se expone la metodología propuesta. Dicha metodología se basa en una distribución de probabilidad común para todos los campos de especialización en los que se aplica el FI. En la sección 3 se presentan y discuten los resultados obtenidos tras la aplicación de la misma para normalizar el FI en 8 áreas del JCR del año 2010. Finalmente, se resumen las principales conclusiones derivadas de este trabajo.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología de normalización propuesta se desarrolla en 2 etapas. En una primera etapa se normaliza el FI en cada campo científico, utilizando la denominada distribución cuantil beta de dos parámetros, que denominaremos B2P. A continuación, se homogenizan los diferentes campos ajustando una distribución B2P a cada campo de especialización. De este modo, se trabaja con una distribución común, pero con diferentes parámetros según la especialidad. En un segundo paso se obtienen los índices normalizados haciendo uso de la distribución B2P ajustada. En este trabajo se han considerado dos métodos diferentes de normalización.

## 2.1. UNA DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA PARA EL FACTOR DE IMPACTO

El objetivo de nuestra investigación es normalizar el FI en los diferentes campos científicos. Para ello, es necesario partir de un patrón común para la distribución del FI. Para realizar esta tarea, hemos elegido la distribución B2P, propuesta por Sarabia, Prieto y Trueba (2012), como una versión probabilística de la distribución biparamétrica basada en rangos considerada por Mansilla et al. (2007). Esta distribución probabilística se define en términos de la función cuantil mediante la siguiente forma funcional,

$$X_{B2P}^{(J)}(p; a_J, b_J, K_J) = K_J \frac{p^{b_J}}{(1-p)^{a_J}}, 0 \leq p \leq 1, \quad (1)$$

donde  $K_J > 0$  es un parámetro de escala, y  $a_J, b_J > 0$  son dos parámetros de forma, y donde el superíndice  $J$  indica el correspondiente campo de especialización. Esta familia contiene importantes distribuciones de probabilidad como casos particulares: la leyes de Pareto y de Zipf, ( $b_J = 0$ ), la ley de potencias ( $a_J = 0$ ), así como la distribución de Fisk-Lavalette ( $a_J = b_J$ ). Las formas funcionales (descritas en términos de la función de distribución) de estos casos particulares son las siguientes:

(1) Leyes de Pareto y de Zipf ( $b_J = 0$ )

$$F(x; a_J, K_J) = 1 - \left( \frac{x}{K_J} \right)^{-1/a_J}, K_J \leq x \leq \infty,$$

$$\text{y } F(x; a_J, K_J) = 0 \text{ si } x < K_J$$

(2) Ley de potencias:

$$F(x; b_J, K_J) = 1 - \left( \frac{x}{K_J} \right)^{-1/b_J}, 0 \leq x \leq K_J, \quad (2)$$

y  $F(x; b_J, K_J) = 0$  si  $x < 0$  y  $F(x; b_J, K_J) = 1$  si  $x > K_J$ . La ecuación (2) es la función de distribución de la distribución de potencias (ver Balakrishnan y Nevzorov, 2003)

(3) Ley de Fisk-Lavalette ( $a_J = b_J$ )

$$F(x; b_J, K_J) = 1 - \frac{1}{1 + (x/K)^{1/b}}, 0 \leq x \leq \infty,$$

En la siguiente subsección presentamos algunas de las principales características de la distribución B2P.

### 2.1.1 Características

El siguiente resultado señala las características de convexidad de la función de cuantil de la B2P. Estas características responden a las regularidades observadas en los datos del facto de impacto (ver Sarabia et. al, 2012).

*Teorema 1.* Consideremos la función cuantil definida en (1). Se verifica entonces que:

- Si  $a_J = 0$ ,  $X(p)$  es convexa si  $b_J > 1$  y cóncava si  $b_J < 1$ .
- Si  $b_J = 0$ ,  $X(p)$  es convexa para todo  $a_J > 0$ .
- Si  $a_J = b_J$ ,  $X(p)$  es convexa si  $b_J > 1$  y en forma de s (primero cóncava y después convexa) si  $b_J < 1$ .
- En general ( $a_J$  y  $b_J$  son distintos de cero, y  $a_J \neq b_J$ ),  $X(p)$  es convexa si  $b_J > 1$ , y  $X(p)$  es en forma de s si  $b_J < 1$ .

El siguiente lema (Sarabia et al, 2012) presenta los momentos respecto del origen de la distribución B2P.

*Lema 1.* Dada una variable aleatoria  $X$ , cuya función cuantil está definida en la ecuación (1), y  $r > 0$ , los momentos respecto del origen vienen dados por:

$$E(X^r) = K_J^r \frac{\Gamma(b_J r + 1) \Gamma(1 - a_J r)}{\Gamma(b_J r - a_J r + 2)},$$

si  $a_J r > 1$  y donde  $\Gamma(x) = \int_0^\infty t^{x-1} \exp(-t) dt$ ,  $x > 0$  denota la función gamma habitual.

Nótese que al tratarse de una distribución con colas pesadas, algunos momentos pueden valer infinito. El siguiente resultado presenta una expresión cerrada para la curva de Lorenz (Sarabia et al, 2012).

*Teorema 2.* Consideremos una variable aleatoria  $X$ , cuya función cuantil está definida por la ecuación (1). La curva de Lorenz viene dada por:

$$L_X(p; a_J, b_J) = I(p; b_J + 1, 1 - a_J, ) \quad 0 \leq p \leq 1,$$

donde  $I(p; a, b)$  representa la función beta incompleta.

#### Estimación

En este apartado presentamos la estimación de la distribución B2P mediante regresión OLS. Consideremos una muestra  $x_1, x_2, \dots, x_N$  de datos del FI en un campo científico específico. A continuación, tomando logaritmos en la ecuación (1), obtenemos la siguiente expresión ( $c = \log K$ ):

$$\log X(p) = c + b_J \log(p) - a_J \log(1 - p),$$

que es lineal en los parámetros  $c$ ,  $b_J$  y  $a_J$ . Sustituyendo los cuantiles teóricos por los observados, obtenemos el siguiente modelo de regresión lineal:

$$\log x(p_i) = c + b_J \log(p_i) - a_J \log(1 - p_i) + \epsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, N,$$

donde  $p_i = i/(N+1)$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$ ,  $y \epsilon_i$  es el término de error. Este modelo puede expresarse de forma matricial como  $Y = X\beta + \epsilon$ , donde

$$Y^T = (\log x(p_1) \quad \dots \quad \log x(p_N))$$

$$\beta^T = (c \quad b \quad a), \quad \epsilon^T = (\epsilon_1 \quad \epsilon_2, \dots, \epsilon_N),$$

y

$$X^T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ \log p_1 & \log p_2 & \dots & \log p_N \\ -\log(1 - p_1) & -\log(1 - p_2) & \dots & -\log(1 - p_N) \end{pmatrix}.$$

Ahora, utilizando mínimos cuadrados ordinarios, obtenemos los estimadores para  $c$ ,  $b_J$  y  $a_J$ , los cuales vienen dados por:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y.$$

## 2.2. Metodología de normalización

Proponemos dos tipos de factores de impacto normalizados. El primer tipo se basa en una normalización de la función cuantil teórica de la distribución B2P, con dos y tres parámetros. El segundo tipo se basa en una normalización del valor esperado de los estadísticos de orden de dicha distribución con dos versiones de la distribución B2P con dos y tres parámetros.

El primer método de normalización consiste en los pasos siguientes:

1. Ajustar una distribución B2P a los datos del FI en un campo específico  $J$ . Los parámetros estimados se pueden obtener por mínimos cuadrados después de transformación logarítmica (Sarabia et al., 2012).
2. Estimar la función cuantil teórica de la B2P. Esta estimación se denota por  $X_{B2P}^{(J)}(p_{i,N}; a_J, b_J, K_J)$ , donde  $p_{i,N}$  representa una fórmula de punteo. Una fórmula de punteo es una corrección de la función de distribución empírica para valores altos de la distribución.
3. Calcular el factor de impacto normalizado en el campo  $J$ , utilizando la fórmula,

$$FIN1(i; J) = \frac{X_{B2P}^{(J)}(p_{i,N}; a_J, b_J, K_J) - X_{B2P}^{(J)}(p_{1:N_J}; a_J, b_J, K_J)}{X_{B2P}^{(J)}(p_{N_J:N_J}; a_J, b_J, K_J) - X_{B2P}^{(J)}(p_{1:N_J}; a_J, b_J, K_J)}. \quad (2)$$

donde  $i = 1, 2, \dots, N_J$ , y  $X_{B2P}^{(J)}(p_{i:N}; a_J, b_J, K_J)$  se define en la fórmula (1).

El segundo método de normalización consiste en los siguientes pasos:

1. Ajustar una distribución B2P a los datos del FI en un campo específico  $J$ .
2. Estimar los estadísticos de orden teóricos de la distribución B2P. Esta predicción se denota como  $E[X_{i:N_J}^{(J)}]$ .
3. Calcular el FI normalizado en el campo  $J$ , utilizando la siguiente fórmula:

$$FIN2(i; J) = \frac{E[X_{i:N_J}^{(J)}] - E[X_{1:N_J}^{(J)}]}{E[X_{N_J:N_J}^{(J)}] - E[X_{1:N_J}^{(J)}]}, \quad (3)$$

con  $i = 1, 2, \dots, N_J$  y

$$E[X_{i:N_J}^{(J)}] = \frac{B(b_J + i, N_J - i - a_J + 1)}{B(i, N_J - i + 1)}$$

es la esperanza matemática del estadístico de orden  $i$ -ésimo de la distribución TBE del campo  $J$  (fórmula 23 de Sarabia et al., 2012), donde  $B(x, y)$  denota la función beta clásica.

En los dos métodos, hemos hecho uso de la fórmula de punteo  $p_{i:N} = i/(N+1)$   $i = 1, 2, \dots, N$ .

### 2.3. Datos

Hemos utilizado los datos del factor de impacto del JCR del Thomsom Reuters (año 2010), en las ediciones de ciencias y de ciencias sociales. Hemos considerado ocho campos científicos: Química, Matemáticas, Física y Neurociencias, que pertenecen a JCR de ciencias, y Economía, Educación, Ciencias de la Información y Bibliotecología y Psicología, que pertenecen al JCR de Ciencias Sociales. Un campo de investigación es considerado por una categoría temática JCR o por un número de categorías temáticas JCR en su conjunto. Hemos considerado únicamente las revistas con factor de impacto positivo, excluyendo por tanto aquellas revistas con factor de impacto cero.

## 3. Resultados y discusión

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones basadas en las diferentes metodologías expuestas en el apartado anterior. Se incluye además una ilustración empírica que pone de manifiesto la utilidad del indicador propuesto.

Hemos calculado cuatro FI normalizados (FIN) utilizando las fórmulas anteriores (2) y (3) para la distribución B2P de tres parámetros, y para la distribución Fisk-Lavalette (que es un caso particular de la distribución B2P con dos parámetros). Estas cuatro medidas se denotan por FIN1-Fisk (basado en la fórmula (2)), FIN1-B2P (basado en la fórmula (2)), FIN2-Fisk (basado en la fórmula (3)) y FIN2-B2P (haciendo uso de la fórmula (3)).

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de cuatro FI normalizados para los ocho campos científicos seleccionados. CV representa el coeficiente de variación

<b>Campo</b>	<b>FIN1-Fisk</b>	<b>FIN2-B2P</b>	<b>FIN2-Fisk</b>	<b>FIN2-B2P</b>	<b>FIN bruto</b>
<b>Química</b>					
Media	0,051	0,050	0,027	0,026	0,073
CV	1,552	1,559	2,150	2,176	1,416
Asimetría	6,189	6,267	11,459	11,639	4,734
Curtosis	6,189	6,267	11,459	11,639	4,734
<b>Economía</b>					
Media	0,068	0,129	0,037	0,094	0,139
CV	1,412	0,973	1,932	1,070	0,973
Asimetría	5,064	2,659	9,095	3,841	2,478
Curtosis	5,064	2,659	9,095	3,841	2,478
<b>Educación</b>					
Media	0,092	0,195	0,054	0,157	0,236
CV	1,232	0,805	1,611	0,851	0,790
Asimetría	4,099	1,686	7,051	2,236	1,232
Curtosis	4,099	1,686	7,051	2,236	1,232
<b>Información</b>					
Media	0,117	0,229	0,062	0,186	0,217
CV	1,336	0,883	2,039	0,953	0,886
Asimetría	3,422	1,463	5,986	1,996	1,484
Curtosis	3,422	1,463	5,986	1,996	1,484
<b>Matemáticas</b>					
Media	0,105	0,112	0,073	0,080	0,140
CV	0,915	0,881	1,019	0,969	0,827
Asimetría	3,662	3,404	5,502	5,006	2,647
Curtosis	3,662	3,404	5,502	5,006	2,647
<b>Neurociencias</b>					
Media	0,090	0,202	0,054	0,167	0,120
CV	1,221	0,803	1,576	0,837	1,023
Asimetría	4,168	1,502	7,142	1,907	3,873
Curtosis	4,168	1,502	7,142	1,907	3,873
<b>Psicología</b>					
Media	0,055	0,119	0,030	0,088	0,077
CV	1,438	0,915	1,900	0,987	1,069
Asimetría	5,886	2,849	10,647	4,015	5,270
Curtosis	5,886	2,849	10,647	4,015	5,270
<b>Física</b>					
Media	0,080	0,051	0,048	0,025	0,045
CV	1,204	1,658	1,501	2,509	1,858
Asimetría	4,546	6,262	7,724	11,803	6,556
Curtosis	4,546	6,262	7,724	11,803	6,556



En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos del índice normalizado para cada uno de los campos considerados, incluyendo media, coeficiente de variación (CV), coeficiente de asimetría (típicamente positivo en las distribuciones de los factores de impacto) y coeficiente de curtosis. El CV se presenta con el fin de disponer de una medida de bondad del ajuste para cada método propuesto. A partir de la tabla anterior, hemos elegido el indicador que presenta una dispersión relativa más baja. Se concluye que el FIN1 normalizado basado en la distribución B2P de tres parámetros (Fórmula (2)), presenta mejores resultados en términos de variabilidad relativa más pequeña y otros parámetros estadísticos habituales.

Con objeto de ilustrar la importancia del factor de impacto normalizado cuando se evalúan publicaciones de diferentes disciplinas, presentamos un ejemplo, cuyos resultados aparecen en la Tabla 2. Se trata de comparar quince revistas de los campos de Economía y Neurociencias, situadas en las posiciones altas, intermedias y bajas. Cabe señalar que el ranking de cada publicación no se ve afectado por el proceso de normalización propuesto. Comparando FI y FIN para la B2P, se observa claramente que se eliminan las diferencias de magnitud de los factores de impacto derivados de los diferentes comportamientos en las citas. Una vez obtenidos los factores normalizados (FIN1), la comparación entre las revistas es inmediata. Por ejemplo, las cinco primeras revistas clasificadas en Neurociencias tienen aproximadamente cuatro veces mayor FI que las correspondientes en el campo de la Economía. Sin embargo, después del proceso de normalización, se observa que estas revista presentan factores de impacto normalizados (FIN1) similares, lo que hace posible comparar las revistas de las dos especialidades. Por último, señalar que se observan estos mismos patrones para las revistas situadas en las posiciones finales e intermedias.

**Tabla 2.** Ranking, factor de impacto normalizado (FIN1) basado en la distribución B2P para algunas revistas seleccionadas en el campo de Economía.

<i>Economía</i>			
<i>Revista</i>	<i>Orden</i>	<i>FI</i>	<i>FIN1-B2P</i>
J Econ Lit	1	7,432	1,000
Q J Econ	2	5,940	0,778
Technol Econ Dev Eco	3	5,605	0,671
Rev Financ Stud	4	4,602	0,603
J Financ	5	4,151	0,555
J Econ Interact Coor	149	0,759	0,097
Int J Econ Theory	150	0,756	0,096
Fisc Stud	151	0,750	0,094
J Agr Resour Econ	152	0,750	0,094
Rev Income Wealth	153	0,750	0,095
Rev Cienc Soc-Venez	296	0,045	0,004
Invest Econ-Mex	297	0,043	0,003
Rev Econ Mund	298	0,038	0,002
Inz Ekon	299	0,009	0,001
Actual Probl Econ	300	0,003	0,000

**Tabla 2 (continuación).** Ranking, factor de impacto normalizado (FIN1) basado en la distribución B2P para algunas revistas seleccionadas en el campo de Neurociencias.

<b>Neurociencias</b>			
<b>Revista</b>	<b>Orden</b>	<b>FI</b>	<b>FIN1-B2P</b>
Nat Rev Neurosci	1	29,510	1,000
Annu Rev Neurosci	2	26,756	0,838
Behav Brain Sci	3	21,952	0,754
Mol Psychiatr	4	15,470	0,699
Nat Neurosci	5	14,191	0,659
Soc Neurosci-UK	117	2,823	0,167
Clin Neurophysiol	118	2,786	0,166
Curr Neuroparmacol	119	2,783	0,164
Neuromuscular Disord	120	2,764	0,163
Dev Neurosci-Basel	121	2,707	0,161
Neurol Psychiat Br	231	0,100	0,007
Neuroforum	232	0,083	0,005
Psn-Psychiat Sci Hum	233	0,081	0,004
J Neurol Sci-Turk	234	0,071	0,002
Rev Ecuat Neurol	235	0,020	0,000

## 4. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone utilizar la función cuantil beta de dos parámetros para normalizar el factor de impacto del JCR en diferentes campos científicos.

Hemos aplicado esta metodología para la normalización del FI en ocho categorías del Journal Citation Reports del Thomson Reuters (año 2010), llegando a la conclusión de que la normalización basada en la función cuantil teórica de la distribución B2P es la más adecuada.

Finalmente, la aplicación empírica realizada pone de manifiesto la importancia del factor de impacto normalizado propuesto, para una evaluación global de los resultados científicos obtenidos en diferentes áreas de investigación, permitiendo una correcta comparación de trabajos realizados en diferentes disciplinas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto ECO2010-15455) y al Ministerio de Educación (FPU AP-2010-4907) por la financiación parcial de este trabajo.

## REFERENCIAS

BALAKRISHNAN, N. Y NEVZOROV, V. B. (2003): *A Primer on Statistical Distributions*, New York: John Wiley.

BATISTA, P. D., CAMPITELI, M. G., & KONOUCI, O. (2006): Is it possible to compare researchers with different scientific interests? *Scientometrics*, 68, 179-189.

EGGHE, L. (2010): The Hirsch-index and related impact measures. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44, 65-114.

HIRSCH, J. E. (2005): An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 16569-16572.

IGLESIAS, J., & PECHARROMÁN, C. (2007): Scaling the h-index for different scientific ISI fields. *Scientometrics*, 73, 303–320.

MANSILLA, R., KÖPPEN, E., COCHO, G. & MIRAMONTES, P. (2007): On the behavior of journal impact factor rank-order distribution. *Journal of Informetrics*, 1, 155-160.

SARABIA, J.M., PRIETO, F., & TRUEBA, C. (2012): Modeling the probabilistic distribution of the impact factor. *Journal of Informetrics*, 6, 66-79.

SHIFFRIN, R. M. (2004): Mapping knowledge domains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(Suppl. 1), 5183-5185.

WU, J. (2013): Investigating the universal distributions of normalized indicators and developing field-independent index. *Journal of Informetrics*, 7, 63-71.

# ANALYSIS OF THREE TRIPARAMETRIC FAMILIES OF BETA DISTRIBUTIONS IN PERT METHODOLOGY

**RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Granada  
Campus de Cartuja s/n; 18071-Granada

**JOSÉ MANUEL HERRERÍAS VELASCO**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Granada  
Campus de Cartuja s/n; 18071-Granada

e-mail: jmherrer@ugr.es

## Resumen

En este trabajo, en primer lugar, se introducen tres familias de distribuciones beta que dependen solamente de tres parámetros, en vez de los cuatro clásicos:  $a$ ,  $b$ ,  $p$  y  $q$  de las distribuciones beta. Ello se consigue suponiendo que los parámetros  $p$  y  $q$  adoptan formas particulares semejantes a los valores de los parámetros de la distribución beta que se utiliza como modelo probabilístico en el método PERT.

En segundo lugar, se obtienen las características estocásticas de las tres familias de distribuciones beta introducidas. Obteniendo que las varianzas de estas distribuciones beta son sensibles al valor más probable, al contrario de la distribución beta usada en el método PERT que es insensible al mismo.

En tercer lugar, se comparan dichas familias de distribuciones beta, entre ellas y con la distribución beta utilizada clásicamente en el método PERT, con el objetivo de discernir cuál de ellas es la más apropiada para usar en los problemas relativos a la metodología PERT.

Se comprueba que todas las distribuciones tienen una mayor cobertura que la distribución beta utilizada en el método PERT, por lo que aportan una mayor flexibilidad en la construcción de modelos probabilísticos para los fenómenos reales que se presentan en ambiente de incertidumbre.

*Palabras clave:* Distribución beta, método PERT, incertidumbre

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

In this paper, first of all, we introduce three families of beta distributions that depend on three parameters, instead of the four classical:  $a$ ,  $b$ ,  $p$  and  $q$  of the beta distributions. This is achieved by assuming that the parameters  $p$  and  $q$  take a particular form, similar to the values of the parameters of the beta distribution that is used as a probabilistic model in the PERT method.

Secondly, we obtained the stochastic characteristics of the three families of beta distributions. We note that the variances of these beta distributions are sensitive to the most probable value, unlike the beta distribution used in the PERT method.

Third, these three families of distributions are compared among themselves and with the classically beta distribution used in the PERT method, in order to discern which of them is the most appropriate to use in the PERT methodology issues.

All beta distributions families have a greater coverage than the beta distribution used in the PERT method, so that provide greater flexibility in the construction of probabilistic models for real phenomena that occur in the atmosphere of uncertainty.

*Key Words:* Beta distribution, PERT method, uncertainty.

*Thematic Area:* Quantitative methods for Economy and Enterprise.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los problemas en ambiente de incertidumbre: duración de un trabajo ( $T$ ), valor de mercado de un bien inmobiliario o rústico ( $V$ ), flujo neto de caja de un periodo futuro ( $Q_t$ ), etc., no se disponen de datos suficientes, por no existir o por ser escasos, para realizar estimaciones fiables de los parámetros de la distribución de probabilidad que sigue la variable objeto de estudio:  $T$ ,  $V$ ,  $Q_t$ , etc.

En cualquiera de estos dos supuestos sobre los datos, el investigador puede recurrir a las estimaciones subjetivas proporcionadas por un experto y relativas al menor valor ( $a$ ), al mayor valor ( $b$ ) y al valor modal ( $\theta$ ) de la variable de interés. Con ayuda de estos tres valores y, a veces, con hipótesis adicionales se ajusta una distribución de probabilidad para la variable.

Entre las distribuciones más utilizadas, en este menester, se encuentran las de tipo rectangular, triangular, trapezoidal, beta, normal y TSP, introducida por van Kotz y van Dorp en (2004), con sus extensiones y generalizaciones respectivas.

El presente trabajo se centra en el estudio de tres modelos probabilísticos que pueden ser usados en dichos problemas, con ventajas evidentes sobre la distribución beta clásicamente usada en el método PERT. Su objetivo principal es realizar un análisis comparativo entre estos tres modelos, utilizando sus características estocásticas, para seleccionar el que mejor se ajuste al problema real planteado: predicción de la duración total de un trabajo, selección de la inversión más rentable, valoración de un activo, etc.

Como algunas de las aplicaciones más interesantes de las distribución beta están relacionadas con el Análisis de Inversiones, con la estimación del tiempo a emplear en un trabajo complejo, con los métodos de valoración, etc., se debe atender al análisis comparativo de sus medias y varianzas, para determinar en que tramos un modelo es más (menos) moderado en media que los otros, ó más (menos) conservador en sus conclusiones debido a su mayor (menor) varianza, así como evaluar cual de ellos proporciona más (menos) cobertura en las aplicaciones empíricas. Estas cualidades de moderación, conservadurismo ó poca aversión al riesgo y mayor cobertura, se cuantifican con la media, con la varianza y con los recorridos de los parámetros de la distribución respectivamente.

Por otra parte, como siempre que se producen comparaciones pareadas de medias y varianzas, es conveniente estudiar el coeficiente de variación de Pearson, para dilucidar que distribución es la más favorable. Sobre todo en aquellos casos donde no hay una distribución favorita para los dos criterios de media y varianza.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en el punto 2 se resume la clásica distribución beta unimodal, junto con sus principales características estocásticas. En el punto 3 se presentan las tres familias de distribuciones beta que van a confrontarse. El punto 4, se dedica a realizar el análisis comparativo de las tres distribuciones, mediante el estudio de los recorridos de los parámetros y sus características estocásticas: media, varianza y coeficiente de variación. Finalmente, en el punto 5 se recopilan las principales conclusiones del trabajo.

## 2.-DISTRIBUCIÓN BETA B(a, b, p, q) UNIMODAL

Se dice que la distribución de probabilidad de una variable aleatoria X sigue una distribución beta de gráfica campanoide, Dumas de Raully (1968), si su función de densidad responde a la expresión:

$$f(x) = \frac{(x-a)^{p-1} \cdot (b-x)^{q-1}}{\beta(p, q) (b-a)^{p+q-1}} \quad \text{si } a < x < b \quad \text{y } p > 1, q > 1 \quad (1)$$

donde B(p,q) es la integral euleriana de primera especie:

$$\beta(p, q) = \int_0^1 z^{p-1} (1-z)^{q-1} dz \quad (2)$$

Se aprecia que (1) es una distribución tetraparamétrica. Por ello, cuando se desean estimar sus cuatro parámetros a partir de los tres valores típicos: pesimista, optimista y más probable, que se utilizan en el método PERT, no puede encontrarse una solución estadística, salvo que se recurra a introducir otras hipótesis adicionales o a solicitar mayor información al experto. Cronológicamente, la primera de estas hipótesis adicionales fue suponer que la varianza de (1) responde a la expresión:

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{36} \quad (3)$$

que está íntimamente relacionada con el comportamiento del rango de una variable que sigue una distribución normal, en el sentido de que el recorrido de sus observaciones es aproximadamente de  $6\sigma$ . Esta hipótesis ha sido la fuente de las primeras discusiones y críticas que ha padecido el método PERT, desde su implantación por Malcolm y otros en 1959, hasta nuestros días por Hann (2008) que critica la expresión (3) por su carencia de sensibilidad a los valores modales. Por este motivo, otros autores, en los años noventa, han optado por suponer otro tipo de hipótesis, sin ánimo de exhaustividad deben citarse las aportaciones sobre la asimetría del modelo, Moitra (1990), sobre la curtosis del modelo, Kamburowski (1997), sobre la estimación de la probabilidad de exceder el valor más probable del modelo, Berny (1989), o sobre el cociente de la verosimilitud de la moda y el punto medio del recorrido de la variable, Chae y Kim (1990).

Por otra parte, en el método PERT se utiliza para determinar la media, la conocida expresión:

$$\mu = \frac{a + 4\theta + b}{6} \quad (4)$$

donde  $\theta$  designa la moda de (1) que viene dada por:

$$\theta = \frac{(p-1)b + (q-1)a}{p+q-2} \quad (5)$$

Si se iguala la media de (1), Canavos (1984), con (4) se tiene:

$$\mu = \frac{pb + qa}{p+q} = \frac{a + (p+q-2)\theta + b}{p+q} = \frac{a + 4\theta + b}{6} \quad (6)$$

Curiosamente (5) coincide con la media de una distribución Beta de parámetros  $B(a, b, p-1, q-1)$ , veáse Farnum y Stanton (1987).

Además, si se iguala la expresión (3) que da la varianza usada en el método PERT, con la varianza de la distribución (1), Canavos (1984), se tiene:

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2 pq}{(p+q)^2(p+q+1)} = \frac{(b-a)^2}{36} \quad (7)$$

luego, para que se verifique (6) se requiere que:

$$p+q=6 \quad (8)$$

y para satisfacer (7), basta con que:

$$pq=p+q+1 \quad (9)$$

La expresión (6) hizo que Sasieni (1986) plantease su formulación general de la media para el método PERT, mediante la expresión:

$$\mu = \frac{a+k\theta+b}{k+2} \quad (10)$$

donde  $k=p+q-2$ , representa la confianza del experto sobre el valor modal y, obviamente, (10) coincide con (4) cuando:

$$k=p+q-2=4 \Leftrightarrow p+q=6 \quad (11)$$

De la consideración simultánea de (8) y (9) se obtiene que:

$$p=3-\sqrt{2} \quad y \quad q=3+\sqrt{2} \quad (12)$$

ó que:

$$p=3+\sqrt{2} \quad y \quad q=3-\sqrt{2} \quad (13)$$

Dilucidar cuál de las soluciones (12) o (13) es la que debe emplearse, se solventa con la determinación del signo del coeficiente de asimetría de (1), Canavos (1984):

$$As = \frac{2(q-p)\sqrt{p+q+1}}{(p+q+2)\sqrt{pq}} \quad (14)$$

ya que este depende únicamente de que q sea mayor o menor que p, por tanto se utiliza (12) sí:

$$\text{la asimetría es a la derecha} \Leftrightarrow \theta < \frac{a+b}{2} \Leftrightarrow q-p > 0 \quad (15)$$

por el contrario, se utiliza (13) sí:

$$\text{la asimetría es a la izquierda} \Leftrightarrow \theta > \frac{a+b}{2} \Leftrightarrow q-p < 0 \quad (16)$$

Nótese que con las soluciones (12) y (13), el caso de que:

$$\text{la distribución sea simétrica} \Leftrightarrow \theta = \frac{a+b}{2} \Leftrightarrow q-p = 0 \quad (17)$$

no puede considerarse, por ello Pearson apuntó a Grubbs (1962) los valores:

$$p=q=4 \quad (18)$$



en el caso de simetría, ya que estos valores si verifican las clásicas fórmulas del método PERT (3) y (4), teniendo en cuenta que, en tal caso, la media coincide con el valor modal  $\theta$  señalado en (17).

### 3. DISTRIBUCIONES BETA TRIPARAMÉTRICAS

Una forma de evitar la rigidez de la distribución beta usada clásicamente en el método PERT, de parámetros (12), (13) o (18) según la asimetría de la misma, es emplear distribuciones beta triparamétricas que la generalicen, por lo que ésta queda como un caso particular de ellas. Evitándose a la vez, la crítica de Hann (2008), porque sus respectivas varianzas serán sensibles al valor modal de la distribución de probabilidad.

En este apartado se van a introducir tres tipos de distribuciones beta triparamétricas, que verifican lo señalado anteriormente. En su construcción se aprovecha la idea, utilizada por Caballer (2008), de que los parámetros  $p$  y  $q$  puedan expresarse en función de un solo parámetro.

Estos tres tipos de distribuciones beta triparamétricas, surgen de considerar la estructura de los parámetros  $p$  y  $q$ , puesta en evidencia en las expresiones (12) y (13), de la siguiente manera:

$$p = r \mp \sqrt{s} \quad \text{y} \quad q = r \pm \sqrt{s} \quad (19)$$

donde  $p$  será mayor o menor que  $q$ , de acuerdo con (15) y (16) y que recuerda a la expresión binómica de un número complejo y su conjugado.

Se observa, que para que los coeficientes  $p$  y  $q$  de (1) sean mayores que uno, debe cumplirse que  $r - \sqrt{s} > 1$ , luego el semiplano del primer cuadrante:  $s < r^2 - 2r + 1$ , determina la región factible para el par  $(r, s)$ , véase gráfico 1.

#### 3.1. DISTRIBUCIÓN BETA TRIPARAMÉTRICA DE PRIMER TIPO

Se obtiene considerando en (19) que  $s = 2$ . En tales condiciones, puede obtenerse el único parámetro  $r$ , en función de los tres valores  $a$ ,  $b$  y  $\theta$ , cualquiera que sea la asimetría de la distribución, mediante:

$$r = 1 + \frac{\sqrt{2}(b-a)}{|2\theta - (a+b)|} \quad (20)$$

para comprobarlo, se parte de la expresión (5) en la que se sustituyen los valores de  $p$  y  $q$  por sus correspondientes  $p = r \mp \sqrt{s}$  y  $q = r \pm \sqrt{s}$ , según sea su asimetría, y se despeja  $r$  en función de los tres valores citados anteriormente.

Nótese que en esta familia no existe una distribución que sea simétrica, ya que como  $p = r \mp \sqrt{2}$  y  $q = r \pm \sqrt{2}$ , nunca pueden ser iguales.

Además (20) extiende la expresión obtenida por Caballer (2008), en el método de valoración de las dos funciones de distribución, a las distribuciones asimétricas a la derecha, esto es, con el valor de  $\theta < \frac{a+b}{2}$ .

Por otra parte, se comprueba fácilmente que  $r$  toma sus valores entre  $1 + \sqrt{2}$  e infinito, por lo que los parámetros (19) fluctúan en la semirrecta  $(1, +\infty)$ , véase gráfico 1.

Además la expresión (11) de la  $k$  de Sasieni, para esta distribución toma el valor  $2(r-1)$ , por lo que, en principio, variará entre cero e infinito, pero como  $r$  tiene que ser mayor o igual que  $1 + \sqrt{2}$ , varía entre  $2\sqrt{2}$  e infinito.

Las expresiones de la media y varianza de (1), dadas por (6) y (7), particularizadas a este caso, quedan así:

$$\mu = \frac{a + 2(r-1)\theta + b}{2r} = \frac{(a+b)|2\theta - (a+b)| + 2\sqrt{2}(b-a)\theta}{2|2\theta - (a+b)| + 2\sqrt{2}(b-a)} \quad (21)$$

$$\sigma^2 = \frac{(r^2 - 2)(b-a)^2}{4r^2(2r+1)} = \frac{(b-a)^2|2\theta - (a+b)| \left[ 2(b-a)^2 + 2\sqrt{2}(b-a)|2\theta - (a+b)| - |2\theta - (a+b)|^2 \right]}{4 \left[ 2(b-a)^2 + 2\sqrt{2}(b-a)|2\theta - (a+b)| + |2\theta - (a+b)|^2 \right] \left[ 2\sqrt{2}(b-a) + 3|2\theta - (a+b)| \right]} \quad (22)$$

Si se estandariza el recorrido de la variable  $X$  al intervalo  $(0,1)$ , mediante el cambio de variable:

$$Z = \frac{X - a}{b - a} \quad (23)$$

las expresiones (20), (21) y (22) se simplifican en las siguientes:

$$r = 1 + \frac{\sqrt{2}}{|2m-1|} \quad (24)$$

$$\mu = \frac{2(r-1)m+1}{2r} = \frac{2\sqrt{2}m + |2m-1|}{2|2m-1| + 2\sqrt{2}} \quad (25)$$

$$\sigma^2 = \frac{r^2 - 2}{4r^2(2r+1)} = \frac{2|2m-1| + 2\sqrt{2}|2m-1|^2 - |2m-1|^3}{16\sqrt{2} + 56|2m-1| + 32\sqrt{2}|2m-1|^2 + 12|2m-1|^3} \quad (26)$$

donde  $m$  es el valor modal estandarizado o distancia relativa del valor modal al valor  $a$ , respecto al recorrido de la variable, véase Kotz y van Dorp (2004), es decir:

$$m = \frac{\theta - a}{b - a} \quad (27)$$

Las representaciones gráficas de (25) y de (26), para los diferentes valores de  $m$ , se encuentran en los gráficos 2 y 3 respectivamente.

### 3.2. DISTRIBUCIÓN BETA TRIPARAMÉTRICA DE SEGUNDO TIPO

Se obtiene considerando en (19) que  $r = 3$ . En tales condiciones, puede obtenerse el parámetro  $\sqrt{s}$  en función de los tres valores  $a$ ,  $b$  y  $\theta$ , cualquiera que sea la asimetría de la distribución, mediante:

$$\sqrt{s} = \frac{2}{b-a} |2\theta - (a+b)| \quad (28)$$

para comprobarlo, se parte de la expresión (5) en la que se sustituyen los valores de  $p$  y  $q$  por sus correspondientes  $p = 3 \mp \sqrt{s}$  y  $q = 3 \pm \sqrt{s}$ , según sea su asimetría, y se despeja  $\sqrt{s}$  en función de los tres valores citados anteriormente, obteniéndose (28).

Nótese que en esta familia si existen distribuciones simétricas, ya que  $p$  y  $q$  pueden ser iguales, basta para ello suponer que  $s = 0$ .

Por otra parte, se comprueba fácilmente que  $s$  toma sus valores entre cero y cuatro, por lo que los parámetros (19) fluctúan en el intervalo (1, 5).

Además la expresión (11) de la  $k$  de Sasieni, para esta distribución toma el mismo valor que para la distribución beta del método PERT.

Las expresiones de la media y varianza de (1), dadas por (6) y (7), particularizadas a este caso, quedan así:

$$\mu = \frac{a + 4\theta + b}{6} \quad (29)$$

$$\sigma^2 = \frac{(9-s)(b-a)^2}{252} = \frac{(b-a)^2}{28} - \frac{|2\theta - (a+b)|^2}{63} \quad (30)$$

Nótese que (29) coincide con (4), expresión clásica del método PERT.

Si se estandariza el recorrido de la variable  $X$  al intervalo (0,1), utilizando (23), las expresiones (28), (29) y (30) se simplifican en las siguientes:

$$\sqrt{s} = 2 |2m - 1| \quad (31)$$

$$\mu = \frac{1 + 4m}{6} \quad (32)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{28} - \frac{(2m-1)^2}{63} \quad (33)$$

Nótese que el mayor valor que puede tomar el sustraendo del segundo miembro de (33) es inferior al minuendo,  $\forall m \in (0,1)$ .

Las representaciones gráficas de (32) y (33), para los diferentes valores de  $m$ , se encuentran en los gráficos 2 y 3 respectivamente.

### 3.3. DISTRIBUCIÓN BETA TRIPARAMÉTRICA DE TERCER TIPO

Se obtiene considerando que en (19) se cumple la relación entre los parámetros  $s$  y  $r$  siguiente:

$$s = r^2 - 2r - 1 \quad (34)$$

o su equivalente

$$r = 1 + \sqrt{s+2} \quad (35)$$

Expresiones que surgen de imponer una hipótesis adicional restrictiva en la distribución beta  $B(a, b, p, q)$  mediante la siguiente relación entre los parámetros  $p$  y  $q$ :

$$pq = p + q + 1 \quad (36)$$

por ello, a la distribución beta triparamétrica resultante se le suele denominar beta restringida por la relación (36).

Obsérvese que (36) es una relación simplificadora para los diferentes momentos respecto de la media,  $\mu_k$ , de la distribución beta  $B(a, b, p, q)$  y en particular de su varianza,  $\mu_2 = \sigma^2$ , que queda reducida a la expresión:

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{(p+q)^2} \quad (37)$$

Por otra parte, de (19) se obtienen las relaciones (38) y (39) siguientes:

$$pq = r^2 - s \quad (38)$$

$$p + q = 2r \quad (39)$$

De las expresiones (35) y (19) se obtienen los parámetros  $p$  y  $q$  sólo en función del parámetro  $s$ , en efecto:

$$p = 1 + \sqrt{s+2} \pm \sqrt{s} \quad \text{y} \quad q = 1 + \sqrt{s+2} \mp \sqrt{s} \quad (40)$$

donde  $p$  será mayor o menor que  $q$ , de acuerdo con (15) y (16), posteriormente dicho parámetro  $s$  se determina utilizando la expresión de la moda (5):

$$\theta = \frac{(\sqrt{s+2} \pm \sqrt{s})b + (\sqrt{s+2} \mp \sqrt{s})a}{2\sqrt{s+2}} = \frac{a+b}{2} \pm \sqrt{\frac{s}{s+2}} \frac{(b-a)}{2} \quad (41)$$

dependiendo el  $\pm$  de la asimetría de la distribución.

De (41) se obtiene, por simples transformaciones algebraicas, el valor de  $s$  en función de los tres típicos valores de la metodología del método PERT  $a$ ,  $b$  y  $\theta$ :

$$s = \frac{[2\theta - (a+b)]^2}{2[\theta(a+b-\theta) - ab]} = \frac{[2(\theta-a) - (b-a)]^2}{2[(\theta-a)(b-a) - (\theta-a)^2]} = \frac{(2m-1)^2}{2m(1-m)} \quad (42)$$

la última expresión de  $s$  en (42), mucho más simple, se ha obtenido utilizando el valor modal estandarizado (27).

Para finalizar, se sustituye el valor de  $s$  dado por (42) en la expresión (40), obteniéndose los parámetros  $p$  y  $q$  en función sólo de  $m$ :

$$p = 1 + \sqrt{\frac{2m}{1-m}} \quad \text{y} \quad q = 1 + \sqrt{\frac{2(1-m)}{m}} \quad \text{ó} \quad p = 1 + \sqrt{\frac{2(1-m)}{m}} \quad \text{y} \quad q = 1 + \sqrt{\frac{2m}{1-m}} \quad (43)$$

dependiendo de la asimetría de la distribución.

De (40) puede determinarse que esta distribución puede ser simétrica, basta para ello que  $s$  sea cero y, en tal caso,  $p = q = 1 + \sqrt{2}$ .

Por otra parte, se comprueba fácilmente que  $r$  y  $s$  toman sus valores entre  $1 + \sqrt{2}$  e infinito, por lo que los parámetros (19) fluctúan en la semirrecta  $(1, +\infty)$ , pero ligados por (34), véase gráfico1.

Además la expresión (11) de la  $k$  de Sasieni, para esta distribución toma el valor:

$$k = p + q - 2 = 2\sqrt{s+2} = \sqrt{\frac{2}{m(1-m)}} \quad (44)$$

por lo que varía entre  $2\sqrt{2}$  e infinito.

Las expresiones estandarizadas de la media y varianza de (1), dadas por (6) y (7), particularizadas a este caso, quedan así:

$$\mu = \frac{\sqrt{m(1-m)} + m\sqrt{2}}{2\sqrt{m(1-m)} + \sqrt{2}} \quad (45)$$

$$\sigma^2 = \frac{m(1-m)}{(2\sqrt{m(1-m)} + \sqrt{2})^2} \quad (46)$$

## 4. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS COMPARATIVOS DE LAS DISTRIBUCIONES

### 4.1. ANÁLISIS DE LA COBERTURA

En este apartado se comparan los recorridos de los parámetros  $r$  y  $s$ , la posibilidad de modelo simétrico y el posible rango de la constante  $k$  de Sasieni.

La primera restricción que hay que tener en cuenta es que los parámetros  $p$  y  $q$  deben ser mayores que uno, por ello:  $r - \sqrt{s} > 1$ . Que conlleva a que:

$$s < r^2 - 2r + 1 \quad (47)$$

que junto a  $r > 0$  y  $s > 0$ , determina una región no factible en el primer cuadrante, para el par  $(r, s)$ , véase gráfico 1.

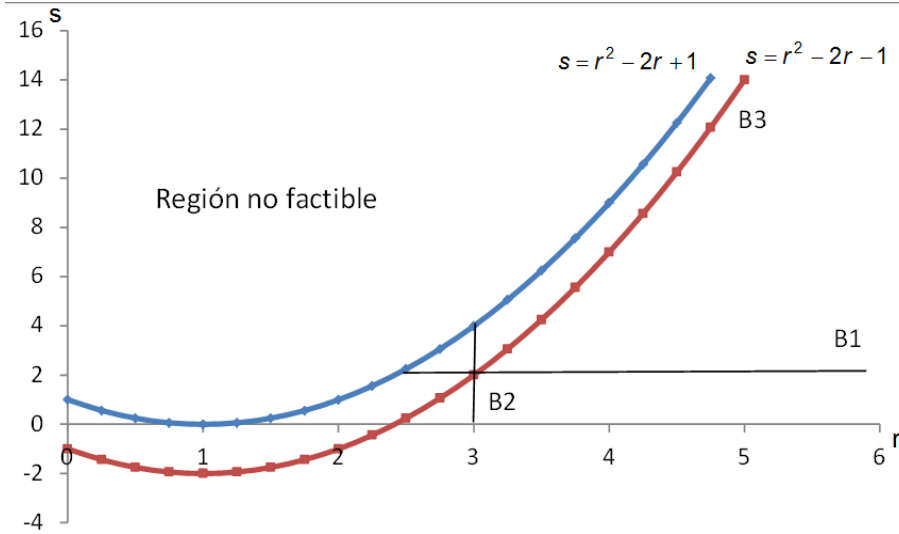
En cuanto a los recorridos de los parámetros, véase gráfico 1, y a la existencia de modelo simétrico se tiene:

La distribución beta triparamétrica de primer tipo, que denotaremos por B1, no admite modelo simétrico ya que  $p$  no puede ser igual que  $q$  y  $s$  vale siempre 2, mientras que  $r \in (1 + \sqrt{2}, +\infty)$ , véase recta  $s = 2$  en el gráfico 1.

La distribución beta triparamétrica segundo tipo, que denotaremos por B2, admite modelo simétrico ya que  $p$  puede ser igual que  $q$ , basta hacer  $s$  cero, por lo que  $r$  será tres y  $r$  vale siempre 3, mientras que  $s \in (0, 4)$ , véase recta  $r = 3$  en el gráfico 1.

La distribución beta triparamétrica de tercer tipo, que denotaremos por B3, admite modelo simétrico ya que  $p$  puede ser igual que  $q$ , basta hacer  $s$  cero, por lo que  $p = q = 1 + \sqrt{2}$  y  $r \in (1 + \sqrt{2}, +\infty)$ , mientras que  $s \in (0, +\infty)$ , aunque el par  $(r, s)$  está ligado por la rama parabólica  $s = r^2 - 2r - 1$ , véase gráfico 1.

Obsérvese que la distribución beta empleada en el método PERT, que denotaremos por BP, pertenece a las tres familias de distribuciones beta que se han considerado en este trabajo, véase el punto (3, 2) del gráfico 1.



**Gráfico 1.** Recorridos de los parámetros  $r$  y  $s$

En cuanto a los posibles valores de la constante  $k$  de Sasieni, se tiene que:

- a) para las distribuciones B1 y B3,  $k \in (2\sqrt{2}, +\infty)$
- b) para las distribuciones B2 y BP,  $k = 4$

#### 4.2. ANÁLISIS DE LAS MEDIAS

A partir de las expresiones de las medias estandarizadas para cada una de las distribuciones betas, determinadas en (25), (29) y (45), puede obtenerse el gráfico 2 y de su comparación, se tiene que:

- a) Los gráficos se interceptan en los valores correspondientes a  $m = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}$ ,

$$m = \frac{1}{2} \text{ y } m = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}.$$

- b) Las curvas de las medias de las distribuciones B1 y B3, cambian de concavidad-convexidad en el punto  $(0,5 ; 0,5)$ .
- c) La relación de las medias de las distribuciones beta consideradas es la siguiente:

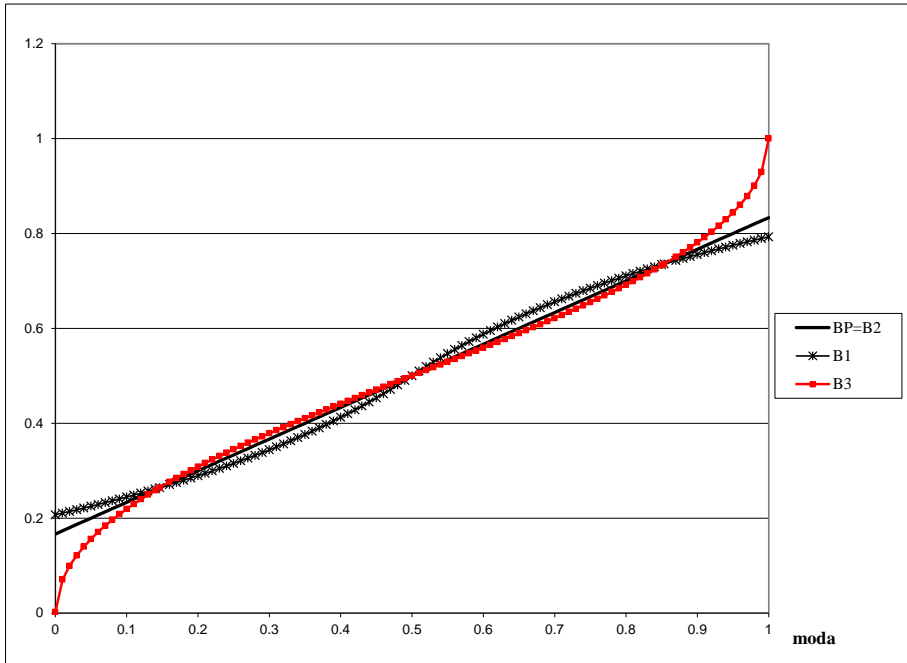
$$\mu(B1) > \mu(BP) = \mu(B2) > \mu(B3) \quad \text{si } m \in (0, \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}) \cup (\frac{1}{2}, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4})$$

$$\mu(B1) < \mu(BP) = \mu(B2) < \mu(B3) \quad \text{si } m \in (\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}, 1)$$

d) La representación gráfica del gráfico 1 es muy parecida a la obtenida por Farnum y Stanton (1987), en la parte central es prácticamente coincidente y en las colas hay una mayor separación, debido a que los citados autores toman el siguiente valor para la media:

$$\mu = \frac{(36m^2 + 1)(1 - m)}{(36m + 1)(1 - m) + m}$$

que es bastante diferente de los valores (25), (29) y (45) considerados en este trabajo.



**Gráfico 2.** Medias estandarizadas

#### 4.3. ANÁLISIS DE LAS VARIANZAS

A partir de las expresiones de las varianzas estandarizadas para cada una de las distribuciones betas, determinadas en (26), (33) y (46), puede obtenerse el gráfico 3 y de su comparación, se tiene que:

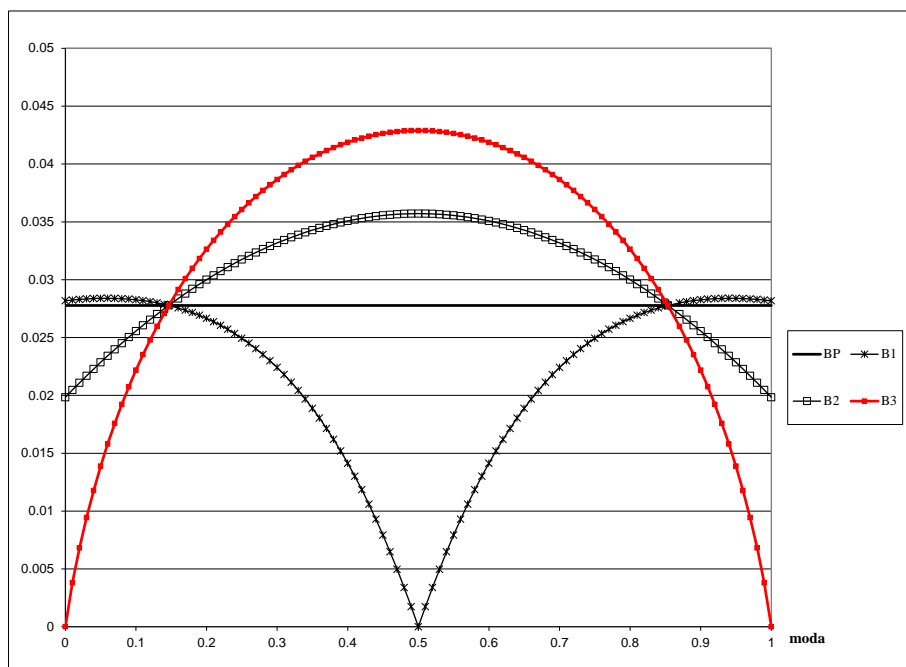
- Los gráficos de las tres varianzas en función de  $m$ , se interceptan en los valores  $m = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}$  y  $m = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}$  que, aproximadamente, delimitan el 70% de los valores más centrados. Nótese que son los mismos que los de las medias, salvo el de  $m = 0,5$ .
- La relación de las varianzas de las distribuciones consideradas es la siguiente:

$$V(B1) > V(BP) > V(B2) > V(B3) \text{ si } m \in (0, \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}) \cup (\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}, 1)$$

$$V(B1) < V(BP) < V(B2) < V(B3) \quad \text{si } m \in \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$$

c) De lo que antecede se obtiene como corolario que los valores de la varianza de la distribución beta usada en el método PERT, son intermedios de los valores de las varianzas de las distribuciones beta B1 y B2.

d) Las varianzas de las distribuciones beta B1, B2 y B3 son sensibles al valor de  $m$ , como recomienda Hahn (2008). Al contrario que la distribución beta usada en el método PERT, BP, que es insensible al citado valor.



**Gráfico 3. Varianzas estandarizadas**

#### 4.4. ANÁLISIS DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN

A partir de las expresiones de las desviaciones típicas y medias estandarizadas para cada una de las distribuciones betas, puede obtenerse el gráfico 4 y de su comparación, se tiene que:

a) Los gráficos de los coeficientes de variación en función de  $m$ , se interceptan

en los valores  $m = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}$  y  $m = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}$ .

b) Salvo para valores muy pequeños del coeficiente de variación, el ordenamiento en los cuatro tramos es el siguiente:

$$CV(B3) < CV(B2) < CV(B1) < CV(BP) \quad \text{si } m \in (0,08 ; \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4})$$

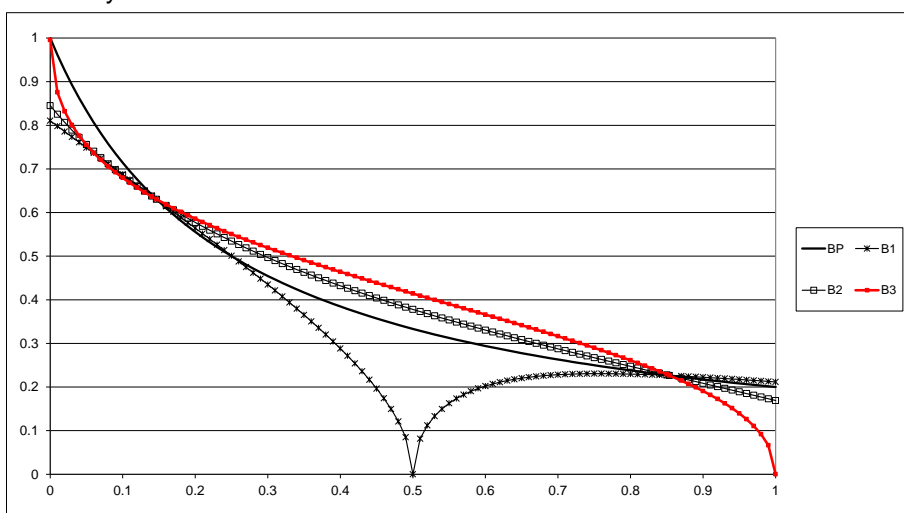


$$CV(BP) < CV(B1) < CV(B2) < CV(B3) \quad \text{si } m \in \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{1}{4}\right)$$

$$CV(B1) < CV(BP) < CV(B2) < CV(B3) \quad \text{si } m \in \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$$

$$CV(B3) < CV(B2) < CV(BP) < CV(B1) \quad \text{si } m \in \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}, 1\right)$$

c) De lo que antecede se obtiene como corolario, que los valores del coeficiente de variación de la distribución BP en el tramo  $\left(\frac{1}{4}, 1\right)$ , son intermedios de los valores de los coeficientes de variación de las distribuciones beta B1 y B2.



**Gráfico 4.** Coeficientes de variación estandarizados

## 5. CONCLUSIONES

En primer lugar, y por lo referente a la cobertura, es obvio que las tres distribuciones presentadas son menos rígidas que la distribución BP que queda como caso particular de ellas

En segundo lugar, está claro que las distribuciones B2 y B3 pueden ser simétricas, mientras que la distribución B1 no puede serlo

En tercer lugar, por los recorridos posibles de los parámetros  $r$  y  $s$ , la distribución más flexible es la B3 y en cuanto al rango de la constante de Sasieni, las distribuciones B1 y B3 están empatadas y ambas son muy superiores a la B2, luego por este criterio se puede concluir que debe seleccionarse la distribución B3.

Debe señalarse que los puntos de intersección para  $m = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{2}}{4}$ , de los gráficos 2, 3 y 4, corresponden a los valores de la moda de la distribución BP.

Para poder llegar a unas conclusiones finales, que sirvan de regla discriminadora en el uso práctico de las distribuciones consideradas, vamos a situarnos en una posición de decisor con aversión al riesgo, lo que conlleva la aceptación de la siguiente regla de la metodología PERT: “si dos rutas tienen la misma media, se elige aquella con varianza más grande, ya que refleja mayor incertidumbre y, por tanto, conduce a resultados más conservadores”, Taha (1971).

Como la comparación de medias y varianzas no es del todo concluyente, sobre todo en las colas, ya que en el tramo central la distribución B3 es superior a las otras distribuciones, se va a utilizar el coeficiente de variación de las distribuciones consideradas, que tiene en cuenta simultáneamente la media y la desviación típica, cuya representación puede verse en el gráfico 4, con lo que se obtiene:

1º La distribución B3 es la distribución más adecuada para tratar la metodología PERT en el intervalo central, ya que es la de mayor varianza en dicho intervalo con, prácticamente, la misma media que las otras distribuciones

2º En la cola de la izquierda o inferior, la distribución beta usada en el método PERT es la que tiene un mayor coeficiente de variación, por lo que será preferida.

3º En la cola de la derecha o superior, los mayores valores del coeficiente de variación los toma la distribución B1, aunque no están muy alejados de los que toma la distribución BP.

En resumen y fundamentándose en lo anterior, la regla de actuación en la selección de modelos probabilísticos para la incertidumbre, debiera seguir las siguientes pautas:

si  $m \in (0, \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4})$  debe utilizarse la distribución BP.

si  $m \in (\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4})$  debe utilizarse la distribución B3.

si  $m \in (\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}, 1)$  debe utilizarse la distribución B1.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado con la financiación y colaboración del Ministerio de Ciencia e Innovación y la Unión Europea. Proyecto I+D ECO2010-15885; y con ayuda de la Junta de Andalucía, grupo de Investigación FQM-150.

## REFERENCIAS

- BERNY, J. (1989): A new distribution function for risk analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 12, 1121-1127.
- CABALLER, V. (2008): *Valoración agraria. Teoría y Práctica*. 5ª edición. Ediciones Mundi-Prensa.
- CANAVOS, G.C. (1984): *Applied probability and statistical methods*. McGraw-Hill.
- CHAE, K.C.; KIM, S. (1990): Estimating the mean and variance of PERT activity time using likelihood-ratio of the mode and the midpoint. *IIE Transactions*. Vol. 32, nº 3, 198-203.
- DUMAS DE RAULY, D. (1968): *L'Estimation Statistique*. Gauthier-Villars.

- FARNUM, N.R.; STANTON, L.W. (1987). Some results concerning the estimation of beta distribution parameters. *Journal of the Operational Research Society*, 38, 287-290.
- GRUBBS, F.E. (1962): Attempts to validate certain PERT statistics or "picking on PERT". *Operations Research*, 10, 912-915.
- HAHN, E.D. (2008): Mixture densities for Project management activity times: A robust approach to PERT. *European Journal of Operational Research*, 188, 450-459.
- KAMBUROWSKI, J. (1997): New validation of PERT times. *Omega. Int. J. Mgmt. Sci.*, 25 (3), 323-328.
- KOTZ, S.; VAN DORP, J.R. (2004): *Beyond Beta. Other Continuous Families of Distributions with Bounded Support and Applications*. World Scientific.
- MALCOLM, D.G.; ROSEBOOM, J.H.; CLARK, C.E. (1959): Application of a technique for research and development program evaluation. *Operations Research*, 7, 646-669.
- MOITRA, S.D. (1990): Skewness and beta distribution. *Journal of the Operational Society*, 10, 953-961.
- SASIENI, M.W. (1986): A note on PERT times. *Management Science*, 32 (12), 1652-1653.
- TAHA, H.A. (1971): *Operations Research, an introduction*. Macmillan Publishing Co., Inc.

# Medidas de inconsistencia en AHP. Una aproximación basada en ciclos de juicios

Juan Aguarón Joven

María Teresa Escobar Urmeneta

Alberto Turón Lanuza

Facultad de Economía y Empresa/Universidad de Zaragoza  
Gran Vía 2  
50005 Zaragoza

e-mail: [aquaron@unizar.es](mailto:aquaron@unizar.es)  
Teléfono: 976 76 26 80

## Resumen

Cuando se emplea el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como técnica de decisión multicriterio, es posible medir la inconsistencia cometida por el decisor al emitir sus juicios. Para ello se han propuesto diferentes medidas entre las que destaca la Razón de Consistencia y el Índice de Consistencia Geométrico. Estas medidas están íntimamente asociadas al método de priorización empleado, puesto que miden la “distancia” entre la matriz de juicios y el vector de prioridades obtenido a partir de ella.

Considerando que la inconsistencia de una matriz es algo intrínseco a ella misma, y no al método utilizado para obtener el vector de prioridades, en este trabajo se aborda la obtención de nuevas medidas basadas en la definición de inconsistencia.

*Palabras clave:* Proceso Analítico Jerárquico, Inconsistencia, Métodos de Priorización.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

## Abstract

When using the Analytical Hierarchic Process (AHP) as a multicriteria-decision-making technique it is possible to measure the inconsistency of the judgements elicited by the decision maker. For this purpose several measures have been proposed, such as the Consistency Ratio and the Geometric Consistency Index. These measures are closely related to the prioritization procedure used, since they measure the “distance” between the judgement matrix and the priorities vector obtained from that matrix.

Assuming that the inconsistency of a matrix is intrinsic to itself, and not to the procedure used to obtain the priorities vector, in this work we arise about obtaining new measures based on the inconsistency definition.

*Key Words:* Analytic Hierarchy Process, Inconsistency, Priorization procedures

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economy.

# AN ANALYSIS OF THE RELATION BETWEEN EXPORT ORIENTATION AND CORPORATE WEBSITES

**DESAMPARADOS BLAZQUEZ**

Dept. Economía y Ciencias Sociales  
Universitat Politècnica de Valencia  
Camí de Vera, s/n  
46022 Valencia

e-mail: mdeblzso@ade.upv.es  
Telefono: +34 963877007

**JOSEP DOMENECH**

Dept. Economía y Ciencias Sociales  
Universitat Politècnica de Valencia  
Camí de Vera, s/n  
46022 Valencia

e-mail: jdomenech@upvnet.upv.es  
Telefono: +34 963877007

## Resumen

Las políticas de fomento de la exportación ocupan un lugar importante en la agenda de los responsables políticos ya que impulsan la internacionalización del tejido productivo y promueven el dinamismo económico. La evaluación y seguimiento de estas políticas requieren disponer de una serie de indicadores específicos apropiados que no siempre están disponibles al nivel de granularidad deseado ni en el momento en que se precisan. Considerando el contexto social y económico actual, en el que las tecnologías de la información y las comunicaciones forman parte de la vida cotidiana, este artículo tiene como objetivo descubrir indicadores de la orientación exportadora de las empresas por medio de un análisis directo de cada una de ellas, a través de sus páginas web corporativas.

Un sitio web corporativo constituye una atractiva fuente de información sobre la empresa, ya que refleja las actividades e intenciones de la misma y, además, es públicamente accesible. De esta forma, los indicadores basados en la web que aquí proponemos recogen un reflejo directo de la actividad empresarial. Muestran, además, una serie de ventajas frente a otras formas de recabar información. Por una parte, pueden generarse sin apenas coste (incluso de manera automática) por lo que sería posible aplicar una monitorización continua. Por otra parte, proporcionan información detallada a nivel individual de cada empresa.

Para verificar la validez de la propuesta, hemos analizado una muestra de 1109 empresas manufactureras españolas sobre la que hemos realizado un análisis de varianza y aplicado distintos modelos de regresión logística. Los resultados muestran que la propia adopción de la página web y alguna de sus características permiten distinguir entre empresas exportadoras y no exportadoras. En particular, los idiomas en los que está escrita la web y la presencia de algunas palabras clave relacionadas con temática exportadora han resultado ser buenos predictores de la orientación exportadora de la empresa.

*Palabras clave:* Sitios web corporativos, Fomento exportación, Orientación exportadora empresarial, Monitorización, Indicadores de rendimiento.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## **Abstract**

Export promotion appears prominently in the minds of policy-makers as a way to promote firm internationalization and increase economic dynamism. To assess and monitor such export promotion programs, specific and proper indicators are required. In a context in which the information technologies have become part of the daily life, this paper pursues to obtain indicators for the export orientation of the firms by directly analyzing them, by means of their corporate websites.

Corporate websites are attractive sources of information about firms, since they reflect their activities and intentions and are publicly accessible. In this way, the web-based indicators we propose gather a direct reflection of the firm activity. Furthermore, they have some benefits over other methods of gathering information. On the one hand, they are inexpensive to produce (they can even be produced automatically), making continuous monitoring possible. On the other hand, they are provided in a firm-level granularity.

To check the validity of the proposal, statistical techniques of group differences and logistic regressions were performed on a sample of 1109 Spanish manufacturing firms. Results showed that website adoption and corporate website features discriminate between exporters and non-exporters. In addition, the languages and export-related keywords of corporate websites were great predictors of the export orientation of firms.

*Key Words:* Corporate websites, Export promotion, Firm export orientation, Monitoring, Performance indicators.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.

# 1. INTRODUCTION

The economic globalization is a challenge for companies. This process forces them to consider how to face not only national but also international competition. Within an international context, export is considered the easiest and fastest path into foreign markets (Majocchi et al., 2005) and seems a good opportunity not only for large firms but also for SMEs (Nassimbeni, 2001). The exporting activity is an initial step to internationalization that provides enterprises with useful skills, as they learn how foreign markets operate thus getting international experience (Cavusgil et al., 1993). These skills help firms to become more proactive and adaptable to turbulent environments, which is crucial for economic dynamism. For these reasons, export promotion figures prominently in the minds of policymakers (Girma et al., 2004).

The design and control of export promotion policies require from proper export indicators to check their effectiveness. Export promotion programs, like any public program, should be monitorized from multiple perspectives. This way, monitoring becomes more exhaustive and accurate. To do so, a diversity of indicators is needed. Main concerns about monitoring systems include the cost of producing the indicators, the over-aggregation of data and the lag between the implementation of the policy and its effect on overseas sales (Wholey and Hatry, 1992 and Spence, 2003). Meanwhile, the Information and Communication Technologies (ICT) have remodeled the way firms lead with each other, with clients and suppliers, facilitating data extraction and analysis (Varian, 2010). Using these data to design and produce export behaviour indicators can contribute to alleviate some of the issues of current monitoring systems.

Among all the ICT resources that are available, the World Wide Web (WWW) emerges as the main potential source of economic information, as recent research shows. McLaren and Shanbhogue (2011) and Choi and Varian (2009) propose some indicators for unemployment and sector sales built on the popularity of some keywords in Google Search Engine. Some other works employing this methodology propose indicators for investor attention (Da et al., 2011), economic uncertainty (Dzielinski, 2011) and transaction volumes in the stock market (Preis et al., 2010). There are also some research works which focus on corporate websites to infer some firm characteristics. For instance, Llopis et al. (2010) used website content to analyze firm strategies, while Overbeeke and Snizek (2005) studied how the corporate culture of firms is reflected on their corporate websites. Nonetheless, in spite of the growth in the number of studies about websites as sources of economic information, no specific attention has been paid to find export indicators in the WWW.

There are two main factors that allow us to design export indicators built on web content. First, corporate websites are business tools that allow companies to open a global window for showing their activities and products or attracting new customers. In this sense, a corporate website constitutes a reflection of what the firm activity is, despite some possible disclosure biases. Second, they are publicly accessible, making them attractive as sources of information since active company collaboration is not required.

Thereby, the objective of this paper is to obtain indicators for the export orientation of firms, by performing an analysis of their corporate websites. These indicators are provided in a firm-level granularity, are inexpensive to produce and do not suffer some of the lags that other indicators have.

The remainder of this paper is organized as follows. In the next section, research hypotheses are developed according to the literature on website features and the exporting attitude of firms. In Section 3, the sample, statistical analysis and results are reported. Finally, some concluding remarks set up Section 4.

## **2. WEBSITE FEATURES AS EXPORT-RELATED INDICATORS**

This section provides background on different website features that could provide valuable information on the export orientation of firms. The objective is to find differences between exporters and non-exporters in Internet adoption and website features to build a predictive model.

### **2.1 WEB PRESENCE INDICATORS**

The first group of indicators is related to how and when firms adopted the Internet.

#### **2.1.1 Website availability**

Having a website is frequently considered as an indicator of Internet adoption (Dholakia and Kshetri, 2004). The use of Internet for global marketing makes it easier the entrance in new markets, even for small companies, as it removes all geographical constraints and permits instant communication all over the world. In fact, the WWW can remove at once some organizational and resource constraints which exporting presumably entails (Bennett, 1997). Other studies reveal that the Internet stimulates trade at an aggregate level. Particularly, Freund and Weinhold (2004) found that the growth in the number of websites in a country explained the export growth in the following year. Thereby, we hypothesize:

H1: Website adoption is positively related to company export orientation.

#### **2.1.2 Top-level domain codes**

The top-level domain (TLD), as part of the firm Internet name, is either an ISO country code (e.g. .es for Spain) or a generic code (e.g. .com). According to Murphy and Scharl (2007), using a country code or a generic one reflects local or global interests, respectively. Thus, its election could be related to a firm strategic orientation. Current exporters or companies which have the intention to start exporting in the near future would prefer to choose any generic domain code, which have a more international profile, to establish its presence on the Internet. Therefore, we hypothesize:

H2: A generic top-level domain is positively related to firm export orientation.



### **2.1.3 Domain name age**

The date in which a domain name is registered is frequently considered as an approximation to the adoption date of electronic commerce by companies (Motiwalla et al., 2005), despite the existence of a temporal gap between a domain name is registered and a website is implemented (Murphy et al., 2007). Hence, the domain name age is related to the firm experience in the Internet. Since experimented firms are usually more likely to export (Nassimbeni, 2001), our hypothesis is:

H3: Domain name age is positively related to company export orientation.

### **2.2 Language indicators**

This second group of indicators is related to the languages in which websites are written. According to Lee and Morrison (2010), offering websites in more than one language implies greater marketing effectiveness. Moreover, multi-language websites are useful to easily reach more potential clients (Hernandez et al., 2009 and Escobar-Rodriguez and Carvajal-Trujillo, 2012). In fact, customer-oriented exporters should develop multi-language websites to succeed in reaching their target markets and to better deal with clients and suppliers (Samiee, 1998). Therefore, the languages in which a website is available could be related to the foreign target markets of companies. Thus, we hypothesize:

H4: A multi-language website is positively related to firm export orientation.

### **2.3 Content-based indicators**

The third group of indicators refers to the content that is written in websites. The Internet could be used as a marketing media by firms, which employ corporate websites to inform potential consumers throughout the world of their activities (Dholakia and Kshetri, 2004 and Bennett, 1997). Through their websites firms can give information about the markets and countries they operate, and describe their products and services without limitations.

Motiwalla et al. (2005) suggest that companies gain marketing efficiencies using websites. One fact on which this relies is that website information origination costs are lower than for printed catalogues (Bennett, 1997). These issues make websites attractive for companies to include as much information about themselves as they consider. If a firm wants to reach new markets, or is just selling abroad, it is likely that information about these matters would be given in their corporate websites. Business strategies could emerge on the WWW and this can be monitored by the presence of some export-related keywords. Consequently, we hypothesize:

H5: Presence of trade-related keywords in a corporate website is positively related to firm export orientation.

Overall, our approach is to know if any website feature could be an indicator of the export attitude of firms. Thereby, we hypothesize:

H6: Corporate website characteristics are related to company export orientation.

### 3. RESEARCH METHODS

#### 3.1. SAMPLE

The sample for this study consisted of 1109 manufacturing SMEs (NACE Rev. 2 codes 10-33) established at the Region of Valencia, in Spain. The sample was randomly retrieved from the SABI database<sup>1</sup>. The economic variables which we collected from SABI included the following information on year 2010 records:

- SIZE: Continuous variable which was measured by the number of employees of the firm. It represents a structural approximation to the size of the firm.
- REVENUE: Continuous variable which was measured by the revenue of the firm. It represents a financial approximation to the size of the firm.
- Labor productivity (LP): Continuous variable measured as value added per employee. It is an approximation to firm performance.
- The given export orientation of the firm (EXPORT): Dichotomous variable taking value 1 if the firm is an exporter and 0 otherwise.

Among the website variables, the first step to retrieve any web indicator related to a firm is to find its homepage URL. This was done by querying a search engine with the business name or its VAT number, as firms are obliged to include them in their website by the Spanish regulations. Then, we analyzed the websites to complete the dataset with the following variables:

- Website adoption (WEBSITE): dummy which takes value 1 if the company had a corporate website and 0 when no operating website was found. This includes the cases when no website was found, when it was under construction or not working, and when the firm did not own a domain. That is, the website was included as part of another website (e.g. business association).
- The Spanish country code .es (TLD\_ES): dummy with value 1 if the TLD of the corporate website was .es and 0 in case the TLD was different from .es or in case no website was found.
- Any other top-level domain (TLD\_GEN): dummy with value 1 if the TLD of the corporate website was different from .es and 0 in case the TLD was .es or in case no website was found.
- DOMAIN\_AGE: Number of years since the corporate website domain was registered. It was retrieved from the Internet WHOIS service, which provides us

---

<sup>1</sup> SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos. It is published by Bureau van Djick.

with the date in which a given Internet name was registered. December 31<sup>st</sup>, 2010 was taken as the reference date to compute the age.

- Website language (ES, EN, FR, DE, IT): dichotomous variables, each of them taking value 1 when the website content was available in Spanish, English, French, German or Italian, respectively. These languages were considered because they are the most representative of the European Union. The criterion followed to consider that a website was designed in a particular language was the availability of contents in all sections in that language. Spanish was taken as the frame of reference to verify if contents and interacting options were translated into other languages. Length of contents offered in another language should take up just the same to its homonym in Spanish; otherwise, the webpage was not considered to be available in that language. In case the website was not available in Spanish, the criterion was checking if contents in different languages were alike to those written in the default language.
- KEYWORDS: dummy which takes value 1 if the website contained any term related to trade or exportation and 0 otherwise. A word list<sup>2</sup> of key terms potentially explanatory of export behaviour was prepared and afterwards searched for at the corporate website. The method consisted in querying Google with every term in each website.

## 3.2 Analysis and results

### 3.2.1 Descriptive statistics

Some descriptive statistics on exporters and non-exporters are reported in Table 1. Firms with export activities accounted for 16.3% of the sample. As expected, exporters hired on average more employees, had larger revenues and higher value added per employee.

**Table 1.** Descriptive statistics

<i>Variable</i>	<i>Exporters</i> ( <i>N</i> =181)	<i>Non-exporters</i> ( <i>N</i> =928)
SIZE	29.690 (35.449)	8.210 (13.709)
REVENUE	5295.069 (9458.882)	864.086 (2671.978)
LP	40.861 (30.827)	29.781 (41.536)

Standard errors in parentheses

<sup>2</sup> The terms included in the word list (mostly Spanish) were: Continental; continente; continentes; export; exporta; exportación; exportaciones; exportamos; exportando; exporter; extranjero; globalización; internacional; internacionales; internacionalización; mundial; países.

Table 2 shows the sector distribution of firms in the sample. As one can see, there were some predominant industries: metal products, leather and textile products, food products, and furniture. These industries are highly representative of the Valencian manufacturing sector (Molina-Morales et al., 2011).

**Table 2.** Sector distribution of firms in the sample

NACE Rev. 2 Codes	N	%
10. Food products	94	8.5
11. Beverages	17	1.5
12. Tobacco products	1	.1
13. Textiles	84	7.6
14. Wearing apparel	38	3.4
15. Leather and related products	107	9.6
16. Wood and products of wood and cork, except furniture; articles of straw and plaiting materials	79	7.1
17. Paper and paper products	19	1.7
18. Printing and reproduction of recorder media	80	7.2
20. Chemicals and chemical products	44	4.0
22. Rubber and plastic products	57	5.1
23. Other non-metallic mineral products	13	1.2
24. Basic metals	17	1.5
25. Fabricated metal products, except machinery and equipment	173	15.6
26. Computer, electronic and optical products	4	.4
27. Electrical equipment	27	2.4
28. Machinery and equipment n.e.c	52	4.7
29. Motor vehicles, trailers and semi-trailers	12	1.1
30. Other transport equipment	3	.3
31. Furniture	99	8.9
32. Other manufacturing (jewellery, games and toys, etc)	45	4.1
33. Repair and installation of machinery and equipment	44	4.0
Total	1109	100

### 3.2.2 Data analysis

To start the data analysis, a bivariate correlation was conducted including all the website variables considered in our research (see Table 3). High correlations ( $>0.7$ ) were found among four indicators: WEBSITE, TLD\_GEN, DOMAIN\_AGE and ES. Particularly, WEBSITE was correlated with TLD\_GEN because websites had predominantly a generic domain, so both variables measure the presence on

the Internet. It was also correlated with DOMAIN\_AGE because the existence of a positive domain name age implies the existence of a website. The strongest relationship was found between WEBSITE and ES. As the great majority of websites were written in Spanish, both variables refer to website adoption. For this reason, TLD\_GEN and DOMAIN\_AGE were also highly correlated with ES.

**Table 3.** Pearson correlations coefficients for the website variables

	WEBSITE	TLD_ES	TLD_GEN	DOMAIN_AGE	ES	EN	FR	DE	IT
WEBSITE									
TLD_ES	.430**								
TLD_GEN	.768**	-.248**							
DOMAIN_AGE	.799**	.278**	.661**						
ES	.989**	.435**	.753**	.784**					
EN	.524**	.183**	.432**	.615**	.510**				
FR	.324**	.129**	.257**	.407**	.314**	.582**			
DE	.161**	.049	.137**	.181**	.162**	.307**	.393**		
IT	.131**	.081**	.082**	.153**	.132**	.207**	.341**	.399**	
KEYWORDS	.524**	.249**	.385**	.550**	.515**	.528**	.370**	.148**	.121**

Significance level: \*\* (p<0.01)

In order to test whether the firms' exporting behavior is reflected in their corporate websites, statistical techniques of group differences were used (see Table 4). Homogeneity of variance (Levene's test for homogeneity of group variances) as well as normality (Kolmogorov-Smirnov test) were not fulfilled, so the H-test (Kruskal-Wallis) was employed.

Focusing on the full sample, results showed that exporters had a higher adoption of corporate websites (77.9%) than non-exporters (36%). This finding is line with the economic characteristics found for exporters. On average, they have more resources, fact which is directly related to a higher implementation of ICT. The difference was statistically significant, so H1 was supported.

For the remaining website characteristics, only those firms with website were considered in the analysis. When looking at the TLD use, there were no statistically significant differences between exporters and non-exporters. This finding, though contrary to what we expected, is reasonable. First, domain .com is related with e-business, but not necessarily implies an international profile. Second, this generic domain has traditionally supposed fewer costs for firms than the Spanish country code .es, so it became an accessible option for small and local-oriented firms. Therefore, H2 was not supported.

**Table 4.** Results of the comparison between exporters and non-exporters

<i>Web features</i>	<i>Mean Exporters</i>	<i>Mean Non-Exporters</i>	<i>Levene (Sig.)</i>	<i>H K-Wallis (Sig.)</i>
WEBSITE <sup>3</sup>	.78	.36	.000	.000
TLD_ES <sup>4</sup>	.33	.27	.013	.187
DOMAIN_AGE	8.78	6.01	.029	.000
EN	.71	.27	.290	.000
FR	.31	.11	.000	.000
DE	.08	.03	.000	.020
IT	.05	.02	.001	.092
KEYWORDS	.59	.32	.001	.000

With respect to the domain name age, exporters owned, on average, significantly older domains than non-exporters (8.78 years vs. 6.01 years). This suggests that a relationship between Internet experience and export behavior exists, as exporters started the implementation of corporate websites earlier than non-exporters. Furthermore, older firms have the possibility to own older domains, so that firm experience, domain name age and the enrollment in exporting activities are connected. This result supported H3.

Within the website linguistic offer, the great majority of websites both from exporters and non-exporters were available, at least, in Spanish, which is the native tongue of most of the companies in the dataset. The most offered foreign language was English, having a significantly higher presence in exporter websites (71%) than in non-exporter websites (27%). Regarding the remaining considered languages, the proportion of websites written in French and German was significantly higher for exporters than for non-exporters. However, no significant differences were found for the Italian language, given the low amount of websites translated into it. As three out of the four foreign languages considered pointed out significant differences between exporters and non-exporters, H4 was supported.

About the presence of key terms, 59% of exporters and 32% of non-exporters had, at least, one of the terms related to export in their website content. Again, the percentage was significantly larger for exporters, so H5 was supported. However, the presence of export-related keywords in non-exporter websites was too high. This suggests that some of the words considered in the analysis could not be appropriate for distinguishing between exporters and non-exporters. The separate effect of each export-related keyword will be checked in future research.

Overall, the univariate analysis exhibited that exporters have widely and earlier implemented websites, and their websites more frequently have a multilingual

<sup>3</sup> Its H-test is referred to firms in the full sample, in contrast to the remainder variables in the table (which measure website characteristics), whose H-tests refer only to the sub-sample of firms which own a website.

<sup>4</sup> Analysis is not also reported for TLD\_GEN because this variable and TLD\_ES are complementary.

profile and presence of key terms related to export. In fact, these results bring up the potential of the websites for monitoring firm export behavior.

### 3.2.3 The predictive model

After identifying which web features differ across exporters and non-exporters, this section describes a model for predicting the firm orientation towards exports. To do so, a limited number of predictive variables was selected. The criteria followed to select them were (Nassimbeni, 2001):

1. An admissible level of significance ( $p < 0.05$ ), which was obtained from the analysis of variance previously conducted;
2. Exclusion of those variables highly correlated. This was done to avoid information redundancy and to avoid multicollinearity in the logistic regression analysis.

According to these criteria, the variables TLD\_ES, IT and ES were not included in the model. WEBSITE and DOMAIN\_AGE also showed high correlations. However, we considered that both represent basic characteristics to study the relation between exports and corporate websites. For this reason, two alternative specifications were finally considered, each one including one of them as a predictor. Some interaction terms between the website content features (languages and key terms) were also included. This was considered in order to check to what extent the combined effect of these variables was different to their individual effect.

Some control variables that might moderate the export-website relation were also considered in the model. First, the number of employees (as  $\ln(\text{SIZE})$  and  $\ln(\text{SIZE}^2)$ ) was included to deal with possible size-level effects related to exports. The labor productivity (LP) was also included to control for possible productivity-level effects. Finally, we controlled for firm industry with dummies for two-digit NACE Rev. 2 codes (INDUSTRY).

Logistic regression is the appropriate statistical analysis when the dependent variable is binary, as in the case in our study (EXPORT). The basic regression equations are:

$$\text{EXPORT} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{SIZE}) + \beta_2 \cdot \ln(\text{SIZE}^2) + \beta_3 \cdot \text{LP} + \beta_4 \cdot \text{WEBSITE} + \beta_5 \cdot \text{EN} + \beta_6 \cdot \text{FR} + \beta_7 \cdot \text{DE} + \beta_8 \cdot \text{KEYWORDS} + \gamma \cdot \text{INDUSTRY}$$

$$\text{EXPORT} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{SIZE}) + \beta_2 \cdot \ln(\text{SIZE}^2) + \beta_3 \cdot \text{LP} + \beta_4 \cdot \ln(\text{DOMAIN\_AGE}) + \beta_5 \cdot \text{EN} + \beta_6 \cdot \text{FR} + \beta_7 \cdot \text{DE} + \beta_8 \cdot \text{KEYWORDS} + \gamma \cdot \text{INDUSTRY}$$

While the complete regression models are:

$$\text{EXPORT} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{SIZE}) + \beta_2 \cdot \ln(\text{SIZE}^2) + \beta_3 \cdot \text{LP} + \beta_4 \cdot \text{WEBSITE} + \beta_5 \cdot \text{EN} + \beta_6 \cdot \text{FR} + \beta_7 \cdot \text{DE} + \beta_8 \cdot \text{KEYWORDS} + \beta_9 \cdot (\text{EN} \cdot \text{KEYWORDS}) + \beta_{10} \cdot (\text{FR} \cdot \text{KEYWORDS}) + \beta_{11} \cdot (\text{DE} \cdot \text{KEYWORDS}) + \gamma \cdot \text{INDUSTRY}$$

$$\text{EXPORT} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{SIZE}) + \beta_2 \cdot \ln(\text{SIZE}^2) + \beta_3 \cdot \text{LP} + \beta_4 \cdot \ln(\text{DOMAIN\_AGE}) + \beta_5 \cdot \text{EN} + \beta_6 \cdot \text{FR} + \beta_7 \cdot \text{DE} + \beta_8 \cdot \text{KEYWORDS} + \beta_9 \cdot (\text{EN} \cdot \text{KEYWORDS}) + \beta_{10} \cdot (\text{FR} \cdot \text{KEYWORDS}) + \beta_{11} \cdot (\text{DE} \cdot \text{KEYWORDS}) + \gamma \cdot \text{INDUSTRY}$$

The results of the logistic regression estimation are reported in Table 5, which includes: the beta coefficients<sup>5</sup> with the corresponding significance level, the overall significance of the models, the Hosmer-Lemeshow<sup>6</sup> test and the cases correctly predicted. Both models showed very similar results, which are discussed below.

**Table 5.** Results of the logistic regression analysis

	<i>Model 1</i>	<i>Model 2</i>	<i>Model 3</i>	<i>Model 4</i>	<i>Model 5</i>
Constant	-5.202**	-5.356**	-5.352**	-5.550**	-5.554**
ln(SIZE)	1.159**	.796*	.785*	.822*	.803*
ln(SIZE <sup>2</sup> )	.012	.028	.027	.022	.024
LP	.005**	.003	.003	.004	.003
WEBSITE		.492		.074	
ln(DOMAIN_AGE)			.081*		.029
EN		1.236**	1.169**	2.170**	2.071**
FR		.468	.458	.607	.597
GE		-.303	-.291	-.427	-.415
KEYWORDS		.337	.300	1.426**	1.337**
EN·KEYWORDS				-1.935**	-1.849**
FR·KEYWORDS				-.113	-.105
DE·KEYWORDS				.039	.029
INDUSTRY	Significant	Significant	Significant	Significant	Significant
R <sup>2</sup> Nagelkerke	.362	.445	.446	.460	.461
Hosmer-Lemeshow Sign.	.984	.863	.967	.910	.989
(Globally) % cases correctly predicted	86.1	87.2	87.5	87.8	87.8

Significance levels: \* (p<0.05); \*\* (p<0.01)

In Model 1, which only included control variables, the coefficients on ln(SIZE), LP and INDUSTRY were positive and significant. The Hosmer-Lemeshow test and the high proportion of cases correctly predicted (86.1%) suggest that these control variables fit well on data and are good moderators of business characteristics related to the export attitude of firms.

The estimations for Model 2 showed that the predictive power of the model rises when the web-based variables are included (87.2% cases correctly predicted). There was also an increase in pseudo R<sup>2</sup>, from .362 in Model 1 to .445 in Model 2.

<sup>5</sup> A positive beta coefficient implies that an increase in that variable is associated with a higher likelihood of being an exporter.

<sup>6</sup> The Hosmer-Lemeshow test measures the goodness of fit of the logistic regression models. If it is non-significant, then the model is adequate to explain data.



Among the website variables, EN had a positive and significant coefficient in both models. Thereby, the presence of content written in English in a corporate website is a predictor of exporting activities, as the univariate analysis showed above. None of the other language variables appeared to affect significantly the probability of being an exporter. As most Spanish firms only translate their website into French or German after doing so in English, having the website in French or in German hardly contributes to provide us with more evidence on the export behavior of the firm, provided it is coded as a binary variable.

Model 3, which includes the variable DOMAIN\_AGE, instead of WEBSITE, shows a slightly better fit. The estimates for this model depict a positive and significant coefficient for the domain name age. That is, an early Internet adoption and website implementation is positively related to the exporting attitude of firms.

Regarding the estimation results of Models 4 and 5, which showed the regressions when including interaction terms, the proportion of cases correctly predicted rises (87.8% in both models). Pseudo  $R^2$  also increases slightly, up to .460 in Model 4 and .461 in Model 5.

Moving on to the website variables, EN remained positive and significant, with a higher coefficient. In addition, the KEYWORDS variable became significant. The interaction term EN\*KEYWORDS also showed significance, but its coefficient was negative, unlike what was expected. This means that the joint effect of English and the presence of keywords related to exportation is lower than their separate effect. Although this fact could be caused by disclosure biases, more research is required to clarify this issue.

The coefficient on SIZE was still positive and significant. This is consistent with previous research, which described a positive relation of firm size to export performance (Majocchi et al., 2005), though there is no consensus on this matter as some works found the contrary (Bonaccorsi, 1992).

Overall, the different models have demonstrated that the website variables improve their predictive power. As website features can help to explain the export profile of companies, H6 was supported.

## **4. CONCLUSIONS**

This investigation contributes to the analysis and comprehension of the links between the export orientation of SMEs and the WWW. By analyzing some elements of the corporate websites from firms in the sample, the website features that best describe the export attitude of SMEs have been identified. Thereby, this study confirms that corporate websites provide us with useful business information that contributes to infer some characteristics of firm behaviour.

Our findings represent a new source of information about individual firm export orientation which is inexpensive and freely available. From the academic point of view, these web indicators can complement other firm data to allow researchers to consider a new perspective or dimension. They can also contribute to understand the role that the corporate websites play in the strategy of firm internationalization. In addition, as the Internet use and its economic importance are in expansion, the indicators we propose are expected to gain relevance in the near future.

The results of this study have also implications for policymakers. By demonstrating that there are website features from which export indicators can be built, a new way of inexpensive and easy monitoring opens. Given the simplicity of the web indicators proposed, its periodic retrieval from corporate websites could be easily automated, hence allowing continuous monitoring. Furthermore, as website contents are usually related with the corporate strategy, it is expected that the decision to export is reflected before on the website than in foreign sales. Thus, a more effective and fastest monitoring of the outcomes of export promotion policies could be carried out. This would lead policymakers to earlier detect deviations in the expected results of the implemented programs, so that they could be sooner redesigned or removed. This way, public resources would be better employed and more efficient export promotion programs could be designed.

Although some of the web indicators proposed could suffer from some disclosure biases (e.g. export keywords), some others are more robust to this problem. This is the case, for instance, of the website languages, provided that the translation of the website represents a non-negligible cost for the firm. Further research on this point is, however, required.

This study suffers from some limitations. First, caution should be taken when generalizing the implications beyond the scope of the study. The results come just from a sample of SMEs of the Region of Valencia, in Spain, so they could be specific to this setting, particularly those indicators related to the language. Further studies using samples from other regions and countries should be done. Second, only cross-section data are analyzed. A longitudinal analysis would help to determine how fast changes in export behavior translate into website changes.

## REFERENCES

- BENNETT, R. (1997). Export marketing and the Internet: Experiences of Web site use and perceptions of export barriers among UK businesses. *International Marketing Review*. 14(5), 324 - 344.
- BONACCORSI, A. (1992). On the Relationship between Firm Size and Export Intensity. *Journal of International Business Studies*. 23(4), 605-635.
- CAVUSGIL, S. T., ZOU S., & NAIDU G. M. (1993). Product and promotion adaptation in export ventures: an empirical investigation. *Journal of International Business Studies*. 24(3), 479-506.
- CHOI, H., & VARIAN H. (2009). Predicting the present with Google Trends.
- DA, Z., ENGELBERG J., & GAO P. (2011). In search of attention. *Journal of Finance*. 66(5), 1461-1499.
- DHOLAKIA, R. R., & KSHETRI N. (2004). Factors Impacting the Adoption of the Internet among SMEs. *Small Business Economics*. 23(4), 311 - 322.
- DZIELINSKI, M. (2011). Measuring economic uncertainty and its impact on the stock market. *Finance Research Letters*.
- ESCOBAR-RODRÍGUEZ, T., & CARVAJAL-TRUJILLO E. (2012). An evaluation of Spanish hotel websites: Informational vs. relational strategies. *International Journal of Hospitality Management*.

FREUND, C. L., & WEINHOLD D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of International Economics*. 62(1), 171 - 189.

GIRMA, S., GREENAWAY D., & KNELLER R. (2004). Does Exporting Increase Productivity? A Microeconomic Analysis of Matched Firms. *Review of International Economics*. 12(5), 855 - 866.

HERNÁNDEZ, B., JIMÉNEZ J., & MARTÍN J. M. (2009). Key website factors in e-business strategy. *International Journal of Information Management*. 29(5), 362 - 371.

LEE, J. K., & MORRISON A. M. (2010). A comparative study of web site performance. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*. 1(1), 50 - 67.

LLOPIS, J., GONZALEZ R., & GASCO J. (2010). Web pages as a tool for a strategic description of the Spanish largest firms. *Information Processing & Management*. 46(3), 320 - 330.

MAJOCCHI, A., BACCHIOCCHI E., & MAYRHOFER U. (2005). Firm size, business experience and export intensity in SMEs: A longitudinal approach to complex relationships. *International Business Review*. 14(6), 719 - 738.

MCLAREN, N., & SHANBHOUE R. (2011). Using Internet Search Data as Economic Indicators. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 2011 Q2.

MOLINA-MORALES, X. F., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ T. M., & TORLÒ V. J. (2011). The Dark Side of Trust: The Benefits, Costs and Optimal Levels of Trust for Innovation Performance. *Long Range Planning*. 44(2), 118 - 133.

MOTIWALLA, L., KHAN R. M., & XU S. (2005). An intra- and inter-industry analysis of e-business effectiveness. *Information & Management*. 42(5), 651 - 667.

MURPHY, J., HASHIM N. H., & O'CONNOR P. (2007). Take Me Back: Validating the Way-back Machine. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 13(1), 60 - 75.

MURPHY, J., & SCHARL A. (2007). An investigation of global versus local online branding. *International Marketing Review*. 24(3), 297 - 312.

NASSIMBENI, G. (2001). Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model. *Research Policy*. 30(2), 245 - 262.

OVERBEEKE, M., & SNIZEK W. E. (2005). Web Sites and Corporate Culture: A Research Note. *Business & Society*. 44(3), 346 - 356.

PREIS, T., REITH D., & STANLEY E. H. (2010). Complex dynamics of our economic life on different scales: insights from search engine query data. *Philosophical Transactions Of The Royal Society A-Mathematical Physical And Engineering Sciences*. 5707-5719.

SAMIEE, S. (1998). Exporting and the Internet: a conceptual perspective. *International Marketing Review*. 15(5), 413 - 426.

SPENCE, M. M. (2003). Evaluating Export Promotion Programmes: U.K. Overseas Trade Missions and Export Performance. *Small Business Economics*. 20(1), 83 - 103.

VARIAN, H. R. (2010). Computer Mediated Transactions. *American Economic Review*. 100(2), 1 - 10.

WHOLEY, J. S., & HATRY H. P. (1992). The Case for Performance Monitoring. *Public Administration Review*. 52(6), 604-610.

# LA CADENA DE SUMINISTRO: EL IMPACTO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA DE MATERIALES EN SU DESEMPEÑO

**JORGE LUIS GARCÍA ALCARAZ**

Departamento de Ingeniería Industrial – Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

**AIDÉ ARACELI MALDONADO MACÍAS**

Departamento de Ingeniería Industrial – Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

**JUAN LUIS HERNÁNDEZ ARELLANO**

Departamento de Diseño Industrial – Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

e-mail autor de contacto: [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)  
Teléfono: +52 656 6884843 ext. 5433

## Resumen

La cadena de suministro tiene varios procesos, uno de los primeros es el abastecimiento de materiales provenientes del proveedor al almacén del productor y se deduce que tiene una gran importancia en el desempeño de la misma y en la zona fronteriza de México con Estados Unidos de América, específicamente en Ciudad Juárez, Chihuahua, se han establecido muchas empresas maquiladoras que aprovechando el tratado de libre comercio entre los países, manufacturan una gran variedad de artículos en varios sectores industriales. Estas empresas por lo general adquieren las materias primas de otros países y de la misma manera, los productos terminados se exportan, principalmente a EUA y Canadá; aunque también a varios países europeos.

Por lo anterior, la logística asociada con el movimiento de materias primas y productos terminados es un tema de vital importancia para las empresas, por lo que en este artículo se reportan los resultados de aplicar un cuestionario a empresas manufactureras establecidas en Ciudad Juárez, Chihuahua, en el que se evalúan las dimensiones de logística tradicional, logística internacional, abastecimiento y administración del inventario, así como el impacto que tienen éstas sobre índices de desempeño de la cadena de suministro, para lo cual se usó un modelo de ecuaciones estructurales para relacionar las variables y obtener una medición de los efectos directos.

Se ha encontrado que el buen manejo de inventarios es la única variable independiente que tiene un efecto directo sobre la eficiencia de la cadena de suministro, lo cual se ve reflejado en mejor satisfacción de los clientes.

*Palabras clave:* Cadena de suministro, abastecimiento, logística, manejo de inventario, SEM.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## **Abstract**

The supply chain has several processes, one of the first is the supply of raw materials from supplier to the producers warehouse and its deduced that plays an important role in the performance of the same and in the border area between Mexico and the United States of America, specifically in Ciudad Juarez, Chihuahua, many companies have established maquiladoras exploiting the free trade agreements between this countries, manufacturing a wide variety of items in various industrial sectors. These companies typically acquire raw materials from other countries and in the same way, the finished products are exported, mainly to the U.S.A and Canada, but also in several European countries.

Therefore, the logistics associated with the movement of raw materials and finished products is a vital issue for companies, so in this article we report the results of a questionnaire applied to manufacturing companies established in Ciudad Juarez, Chihuahua, which assesses dimensions of logistics, international logistics and inventory and the impact on performance indices in supply chain, for which we used a structural equation model to relate the variables and get a measurement of direct and indirect effects.

It was found that the inventory management is unique variable that has a direct relation with the efficiency of supply chain, which is reflected in a better customer satisfaction.

*Key Words:* Supply chain, procurement, logistics, inventory management, SEM.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.

# 1. INTRODUCCIÓN

Recientemente México se ha abierto a la inversión extranjera, lo que le ha permitido integrarse de manera más competitiva en el mercado globalizado. Ese fenómeno de apertura comercial se ha estado observando a partir de los años 80s, lo cual ha involucrado a varios de los sectores productivos, pero la industria manufacturera es una de las más favorecidas. Esta apertura comercial de México le ha permitido firmar convenios o acuerdos comerciales con varios países, siendo el más importante el que se ha establecido con Estados Unidos de América y Canadá (TLCAN), ya que son los principales socios comerciales hasta el momento.

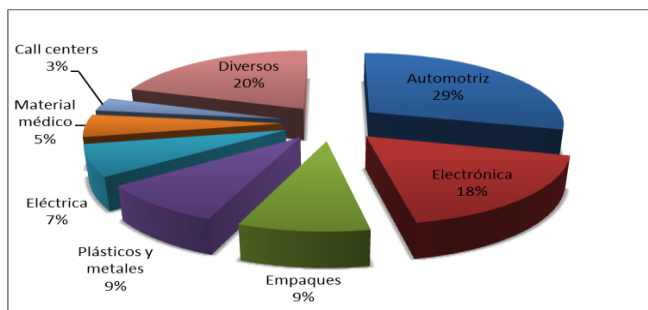
Con la finalidad de aprovechar ese tratado de libre comercio que tiene México con el país que tiene el mercado más grande del mundo, muchas empresas extranjeras se han instalado en México y preferentemente a lo largo de la frontera con Estados Unidos de América. Así, a México llegan muchos productos en forma de materia prima y las empresas pueden exportar sus productos terminados a EUA sin pagar impuestos, se aprovecha la mano de obra barata y especializada de la región y se distribuye al interior del país a bajos costos.

En la frontera de México con EUA existen varias ciudades del lado mexicano que por su situación geográfica estratégica han recibido a muchas de esas empresas. Una de esas ciudades es Ciudad Juárez, que está localizada en la parte norte de México, pero en la parte sur-central de Estados Unidos de América, lo cual hace que sea una de las fronteras más transitadas del mundo en relación a flujo de materias primas y productos terminados. Debido a ello, Ciudad Juárez cuenta con cinco puertos de entrada que unen a México con Estados Unidos de América a través de la ciudad de El Paso, Texas. Dichos puentes internacionales se refieren a Santa Teresa-San Jerónimo, Paso del Norte - Santa Fe, Santa Fe (línea Express), Córdova - Las Américas y Zaragoza-Ysleta. Todos estos puentes se conectan con algunas de las autopistas más importantes de EUA, tales como la autopista interestatal 10 que también es conocida como la autopista Costa – Costa (une a Santa Bárbara en el Océano Pacífico con Jacksonville en el Océano Atlántico) y la interestatal 25, que se interna a la parte central y norte de EUA.

## 1.1 Ciudad Juárez en cifras

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, que es la institución mexicana oficialmente reconocida para recopilar información y estadísticas del país, informa que en Febrero de 2011 existían en México 5108 empresas maquiladoras; sin embargo, 481 estaban ubicadas en el estado norteño de Chihuahua, lo cual representa el 9.41% del total nacional y específicamente, 334 estaban ubicadas en Ciudad Juárez, lo que representa el 6.53% del total nacional y el 69.43% del total estatal (INEGI, 2011), lo cual puede dar una idea de los niveles de importancia de la industria maquiladora en la región.

En la figura 1 se exponen los principales sectores industriales a los que pertenecen las industrias manufactureras establecidas en Ciudad Juárez, donde claramente se puede observar que la industria automotriz es una de las más representativas.



**Figura 1.** Sectores productivos de maquiladoras

Las 334 empresas maquiladoras establecidas en el estado de Chihuahua realizan inversiones directas en la región y en el año 2009 se registró una inversión de 1001.1 millones de dólares, pero para el 2010, esa cantidad aumentó a 1413.6 millones, lo que representa un incremento del 41.2%, lo que señala el alto nivel de confianza que existe en la economía regional, lo cual se debe también a que se han podido desarrollar instituciones de educación superior que suministran profesionales y especialistas altamente calificados.

Los beneficios que trae la industria maquiladora a México no solamente se reflejan en las inversiones realizadas, sino que también esas empresas emplean a muchos profesionistas de varias disciplinas. Al respecto, la Asociación de Maquiladoras AC, el cual es un organismo autónomo e independiente que apoya y promueve a la industria maquiladora en Ciudad Juárez, señala que en México en el año 2009 se ocupaban de manera directa a un total de 1828054 empleos, de los cuales, 251431 se encuentra en el estado de Chihuahua, lo que representaba el 13.75% del total nacional del sector, y de esa cantidad estatal, 192518 se encuentra en Ciudad Juárez, lo cual representa el 10.53% del total nacional y el 76.6% del total estatal (AMAC, 2012), de los cuales 140538 son empleos directos (73%), 30803 son indirectos (16%) y 21177 son administrativos (11%).

Sin embargo, dado el origen de las empresas que se establecen en México, muchos de los empleados de esas empresas son extranjeros, siendo en febrero de 2011 un total de 2871 empleados los que laboraban en la industria maquiladora regional con alguna licencia o permiso FM3, el cual es un permiso otorgado por la Secretaría de Relaciones Exteriores de México a extranjeros para poder desempeñarse profesionalmente en el país y se tuvieron 24274 visitantes con permisos FMM, los cuales son permisos otorgados por la misma entidad, pero para extranjeros que deseen internarse en su territorio en múltiples ocasiones por un periodo no mayor a 180 días. Así pues, se puede observar que la relación México-EUA tiene una gran importancia para la economía de ambos países.

## 1.2 Ciudad Juárez, su logística

Como se ha mencionado las empresas que se establecen en Ciudad Juárez aprovechan la cercanía con EUA para exportar sus productos exentos de muchos impuestos, aprovechando los tratados de libre comercio establecidos. Así, muchas

de las materias primas llegan a Ciudad Juárez, son manufacturadas y se regresan como productos terminados y eso significa importación de bienes y exportación de productos terminados o semiterminados. Específicamente en Ciudad Juárez, la materia prima procedente de otros países, lo cual es variante en cantidad a lo largo de todo el año, genera también una amplia red de logística, por ejemplo, se puede mencionar que en noviembre de 2011 la industria maquiladora de México importó 18230277000 pesos, lo cual equivale a aproximadamente 1,452.6 millones de dólares americanos. De ello, la industria localizada en Juárez importó 707892000 pesos en materias primas, equivalentes a aproximadamente 58.8 millones de dólares americanos. Lo anterior significó que se realizaran un total 661105 operaciones aduaneras para importaciones y 492445 para exportaciones en el año 2010.

Esa cantidad de flujo de materiales que tiene Ciudad Juárez y las consecuencias que de ello se derivan, como son los empleos directos e indirectos, hacen que la logística de los materiales, tanto de materias primas como productos terminados, deban ser estudiados o modelados para tener un mejor control de los mismos y predecir situaciones adversas.

### **1.3 Los modelos empleados en Cadenas de Suministro**

En el mundo globalizado que se vive actualmente, donde las empresas se sirven de otras para integrarse en la fabricación de un producto, las cadenas de suministro son de vital importancia, e inclusive, algunos autores han declarado que la verdadera competencia entre empresas ya no se da en procesos y calidad, sino en los procesos asociados a las cadenas de suministro.

Por tal motivo, la cadena de suministro ha sido de interés para muchos académicos e investigadores alrededor del mundo y actualmente se encuentran reportes en varios artículos en los que se busca identificar factores claves para el éxito de la misma, las actividades primordiales y los mejores índices de desempeño. Para lograr lo anterior, se han generado muchos modelos que tienen como variables independientes a una serie de actividades que se pueden controlar y que las empresas determinan si las realizan o no y se analiza el impacto que éstas tienen en los índices de desempeño.

Entre los modelos más importantes, se encuentran aquellos que están enfocados a analizar la CS como una entidad corporativa (Bititci, 1995; Neely y otros., 1995; Bititci et al., 2005; Folan y Browne, 2005), aunque también están los modelos que analizan a la CS como una estrategia competitiva (Neely y otros., 1995). Otros por su parte han usado el Balanced Scorecard (Kaplan y Norton, 1996) o bien el modelo de excelencia EFQM (EFQM, 2010). También existen modelos de evaluación que consideran en el estudio solamente ciertas unidades de negocio, centrándose en ciertos filiales o pequeños entes de todo el corporativo.

Con la finalidad de establecer un estándar en la evaluación de SC, se han propuesto en años recientes modelos basados en Supply Chain Operation Reference (SCOR) y que ha sido aplicado por Lockamy y McCormack (2004), también se ha desarrollado el Global Supply Chain Forum (GSF) como un medio de discusión sobre el tema y ha sido aplicado por Cooper y otros. (1997) y el Efficient Consumer



Response (ECR) (ECR, 2010) y mucho otros, por lo que el lector que se interese en este tipo de modelo, puede profundizar su lectura en Estampe y otros. (2013), quienes analizan a profundidad 16 modelos para evaluar el desempeño de la cadena de suministro.

Sin embargo, en el trabajo de Estampe y otros. (2013) se observa que en los 16 modelos analizados se usan métricos o índices de desempeño diferentes, por lo que es fácil concluir que no existe un consenso generalizado en relación a cuales son los verdaderos parámetros que se deben medir para señalar que la SC ha tenido éxito en una empresa. Sin embargo, es importante señalar que ninguno de los modelos analizados está equivocado o es erróneo, simplemente son modelos que se han adaptado a una serie de condiciones específicas de las empresas en las que se han utilizado, por lo que se puede decir que son casos específicos.

De la misma manera, tampoco existe un consenso en relación a las actividades o dimensiones que tiene la cadena de suministro, por lo que muchos autores se focalizan en ciertas o determinadas actividades, por lo que no se sabe cuáles son los verdaderos factores claves del éxito de la misma. Soin (2004) en un esfuerzo por agrupar esas dimensiones ha establecido las siguientes: Logística: manejo y movimiento de productos y servicios, logística internacional: involucra empresas fuera del país para la importación de bienes, aprovisionamiento: abastecimiento de materia prima, administración de inventario: control del inventario, manufactura: sistemas usados para transformar materia prima, calidad de manufactura: políticas de calidad en todo el proceso, colaboración y cooperación: participación entre miembros de la SC, administración de relaciones con el cliente, sistemas de información y tecnología: uso de sistemas de internet, cadena de suministro ágil: flexible a cambios organizacionales, toma de decisiones y factores organizacionales y desempeño de los empleados: habilidades y conductas en el trabajador.

#### **1.4 El problema de estudio y objetivo de investigación**

Por lo expresado anteriormente, al hablar de la cadena de suministro, se tienen una serie de actividades que la empresa decide si realiza o no, las cuales tienen lógicamente un impacto en la eficiencia de la misma. Esas actividades pueden ser consideradas como variables independientes y los índices de desempeño como variables de respuesta, por lo que se deben buscar mecanismos de asociación o relación entre las mismas. El problema es que los modelos que han buscado relacionar esas variables han sido considerando a las variables independientes como tales, es decir, sin interacciones entre ellas, lo cual casi nunca sucede.

Asimismo, muchos de los modelos son netamente descriptivos cuando se busca identificar cuál de las actividades es más importante que otra, enfocándose a obtener medidas de tendencia central y dispersión y haciendo inferencias sobre las actividades e índices de desempeño de la CS. El objetivo de este artículo es proponer un análisis descriptivo de cuatro dimensiones que componen un total de 17 variables que se han identificado mediante una revisión de literatura que impactan en el desempeño de la CS y que se asocian a la logística tradicional, la logística internacional, el abastecimiento y la administración del inventario; pero además, se propone un modelo de ecuaciones estructurales en el que se asocia el impacto

que tienen las cuatro dimensiones estudiadas en los índices de eficiencia de la misma y los beneficios que se obtienen para los clientes.

## **2. METODOLOGÍA**

El trabajo aquí presentado se basa en el trabajo presentado por Soin (2004), quien identificó una serie de dimensiones asociados a las actividades como factores claves del éxito de la cadena de suministro y los índices de desempeño de la misma. Sin embargo, ese trabajo fue realizado en empresas manufactureras de Australia, un entorno muy diferente al que se tiene en las industrias establecidas en Ciudad Juárez, por lo que el trabajo se dividió en etapas para un mejor control del mismo y para darle la adecuación o contextualización adecuado. .

Sin embargo, aunque Soin (2004) ha identificado varias actividades e índices de eficiencia y en este artículo solo se presentan las asociadas a la logística internacional, la logística tradicional, el abastecimiento y la administración del inventario, mientras que los índices se refieren a la eficiencia de la CS y los clientes solamente. Las etapas que se siguieron se detallan a continuación.

### **2.1 Primera etapa: Construcción de un cuestionario**

En esta etapa se realizó una revisión de literatura para identificar las actividades que podían estar contenidas en las cuatro dimensiones asociadas a las actividades y las dos dimensiones asociadas a los beneficios obtenidos de realizarlas. Con la lista ya obtenida, se procedió a construir un cuestionario, teniendo como base el aplicado por Soin (2004) en la industria manufacturera de Australia. Mediante esta revisión de literatura se dio una validación racional al cuestionario.

El cuestionario que se diseñó inicialmente contenía tres secciones diferentes, la primera se refería a datos demográficos de la empresa en la que laboraba la persona que respondía la encuesta, la segunda abordaba los ítems asociados a las actividades y finalmente, la tercera, contenía las valoraciones asociadas a los beneficios de realizar esas actividades.

El cuestionario debía ser contestado en una escala Likert con valores entre 1 y 5, donde un valor de uno indicaba que la actividad no se realizaba nunca o no se obtenía el beneficio, pero en el cinco indicaba que la actividad se realizaba siempre o que si se obtenía el beneficio (Likert, 1932). Ese cuestionario inicial se aplicó a académicos y gerentes responsables de cadenas de suministro en empresas de la región. Esa valoración inicial permitió realizar una validación por jueces y adaptar al entorno el cuestionario. Es importante señalar que existieron muchos cambios de semántica y adaptación del lenguaje después de la validación por jueces.

Las actividades y beneficios que aparecían en el cuestionario se ilustran a continuación, donde LT se refiere a la dimensión de Logística Tradicional, LI a Logística Internacional, AB a abastecimiento, AI a administración de inventario, EF a eficiencia de la cadena de suministro y CL a clientes.

LT1: Logística centrada en la coordinación proveedor/cliente (Soin, 2004; Power, 2005; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Falk y Hogström, 2000; Tang y Musa, 2011; Ranganathan y otros., 2011; Zhou, 2003).

LT2: Suministrar el producto a tiempo para el cliente tiene (Soin, 2004; Gunasekaran y Ngai, 2009b).

LT3: Logística enfocada en proveer producto o servicio al menor costo (Soin, 2004; Merschmann y Thonemann, 2011).

LT4: Que la logística abarque a toda la compañía (Soin, 2004).

LI1: Reducir efectos negativos (amonestaciones) en las aduanas (Whitten y otros. 2012; Young y Esqueda, 2005; Haytko y Kent, 2007).

LI2: El uso de planes de contingencia para evitar retardos en aduanas (Ramanathan y Gunasekaran, 2012; Gunasekaran y otros., 2004).

LI3: Usar procedimientos adecuados en la importación de bienes (Ribas y Companys, 2007; Teller y otros., 2011; Haytko y Kent, 2007).

AB1: La cooperación con los proveedores (Soin, 2004; Merschmann y Thonemann, 2011; Gunasekaran y otros. 2001; Schotanus y otros. 2010)

AB2: La reducción del número de proveedores (Soin, 2004; Blome y Schoenherr, 2011).

AB3: La entrega del material se hace usando la filosofía JIT (Soin, 2004).

AB4: Las compras de la compañía se hacen al mejor precio (Soin, 2004; Babak y Saeid, 2012; Lu y otros., 2007b).

AI1: La coordinación y administración de inventario en toda la compañía (Soin, 2004; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; DaeSoo, 2006; Falk y Hogström, 2000).

AI2: Se practica el sistema JIT (justo a tiempo) en la entrega (Soin, 2004).

AI3: Se emplea administración de inventarios en cada etapa de producción (Soin, 2004; Gunasekaran y Ngai, 2004<sup>a</sup>).

AI4: El mínimo inventario y los costos bajos derivados (Soin, 2004; Dorling y otros., 2006; Huang y otros., 2012; Babak y Saeid, 2012; Feng, 2012; Khaji y otros., 2011<sup>a</sup>).

AI5: Creación de centros de distribución regional por producto (Soin, 2004; Gunasekaran y Ngai, 2004<sup>a</sup>; Maixell y otros., 2005; Blone y Schoenherr, 2011).

AI6: Sistemas de administración automatizada en almacén (Soin, 2004; Babak y Saeid, 2012).

C1: Las entregas al cliente son a tiempo y completas (Whitten y otros., 2012; Gunasekaran y otros., 2004; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Babak y Saeid, 2012; Feng, 2012; Tang y Musa, 2011; Kroes, 2007; Lockamy y McCormack, 2004; Green Jr y otros., 2012; McCormack y otros., 2008; Wiengarten y otros., 2012; Quesada y Gazo, 2007).

C2: Clientes satisfechos (sin reclamos ni amonestaciones) (Soin, 2004).

C3: El nivel de personalización del producto (Soin, 2004)

C4: Enfocado en la reducción de los costos de CS (Gunasekaran y otros., 2004; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Babak y Saeid, 2012; Meixell y Gargeya, 2005; Perrotti y otros., 2012; Singh y otros., 2011; Cruz, 2009; Kannan y Tan, 2010; Kroes, 2007).

E1: El tiempo del ciclo proveedor-cliente es bajo (Soin, 2004).

E2: El desempeño de la CdS contribuye al flujo de efectivo (Soin, 2004).

E3: Cadena de suministro visible (Soin, 2004; Schotanus y otros., 2010; Dorling y otros., 2006; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; DaeSoo, 2006; Gunasekaran y Ngai, 2004<sup>a</sup>; Su y Yang, 2010<sup>a</sup>, Su y Yang, 2010b).

E4: La sinergia dentro de la CdS (Soin, 2004; Ranganathan y otros., 2011).

## **2.2 Segunda Etapa: Aplicación de encuesta**

En esta etapa se contactó a los directivos de las empresas manufactureras localizadas en Ciudad Juárez y específicamente a los responsables de la administración de cadenas de suministro, ya que eran las personas indicadas para responder el cuestionario. Dadas las características del estudio, se siguió un muestreo estratificado, dirigido a empresas que se dedicaran a la industria maquiladora de exportación, ya que una de las dimensiones se refería a la logística internacional.

Se estableció una cita con los gerentes o mandos medios responsables de las cadenas de suministro de las empresas o con el staff responsable de realizar dicha operación (eso es debido a que las empresas tienen diferentes estructuras organizacionales y un departamento cambia de nombre de una empresa a otra) y se acudió al domicilio postal para la aplicación de la encuesta. Se acordó realizar solamente tres visitas a los encuestados para obtener la información, ya que frecuentemente la primera y segunda citas fueran canceladas, ya que se requería de demasiado tiempo para aplicar la encuesta. Algunos gerentes solicitaron que se les entregara el cuestionario de manera electrónica en un diseño de Word y a algunos otros se les envió mediante una liga de internet, donde se podía responder mediante una plataforma.

## **2.3 Tercera Etapa: Captura de la información y validación estadística**

Después de aplicados los cuestionarios, se hizo uso del software estadístico SPSS 21® para el análisis descriptivo de la información. Se diseñó una base de datos donde las filas representaban los casos o cuestionarios aplicados y las columnas a las diferentes variables, actividades y beneficios en este caso.

Antes de iniciar cualquier análisis o cálculo, se realizó una validación estadística de las diferentes dimensiones haciendo uso del índice alfa de Cronbach (IAC), el cual se validó mediante los resultados obtenidos al realizar la partición de la cantidad de variables en mitades (Cronbach, 1951).

## 2.4 Cuarta etapa: Análisis descriptivo de la información

En el análisis descriptivo se empleó la mediana como medida de tendencia central, ya que los valores obtenidos se encontraban en una escala ordinal (Denneberg y Grabisch, 2004; Pollandt y Wille, 2005; Tastle y Wierman, 2007). De la misma manera, se estimó como medida de dispersión el primer y tercer cuartil de cada actividad e índice de desempeño, para lo cual se obtuvo la diferencia entre éstos y se generó el Rango Intercuartílico (RI) y representa el 50% de los datos e incluye a la mediana, el cual está representado por el segundo cuartil (Tastle y Wierman, 2007).

## 2.5 Quinta etapa: Generación de modelo de ecuaciones estructurales

Con las dimensiones mencionadas anteriormente para las actividades y para los índices de desempeño, se diseñó el primer modelo de ecuaciones estructurales hipotético, mismo que se ilustra en la Figura 2 y en base al cual se han establecido las hipótesis de relación entre las dimensiones que se listan a continuación:

H<sub>1</sub>: La *Logística Tradicional* tiene un impacto positivo directo sobre el *Inventario*.

H<sub>2</sub>: La *Logística Tradicional* tiene un impacto positivo directo sobre la *Logística Internacional*.

H<sub>3</sub>: La buena administración del *Inventario* tiene un impacto positivo directo sobre la *Eficiencia* de la cadena de suministro.

H<sub>4</sub>: La *Logística Internacional* tiene un impacto positivo directa sobre el *Abastecimiento* de materias primas.

H<sub>5</sub>: El buen *Abastecimiento* de materias primas tiene un impacto positivo sobre los *Clientes*.

H<sub>6</sub>: La *Logística Internacional* tiene un impacto positivo sobre la *Eficiencia* de la cadena de suministro.

H<sub>7</sub>: El buen *Abastecimiento* de materia prima tiene un impacto positivo directo sobre la administración del *Inventario*.

H<sub>8</sub>: El *Abastecimiento* de las materias primas en tiempo y forma, tiene un impacto positivo sobre *Eficiencia* de la cadena de suministro.

H<sub>9</sub>: La *Logística Tradicional* tiene un impacto positivo sobre la satisfacción de los *Clientes* de la empresa.

H<sub>10</sub>: La buena administración del *Inventario* tiene un impacto positivo directo sobre la satisfacción de los *Clientes*.

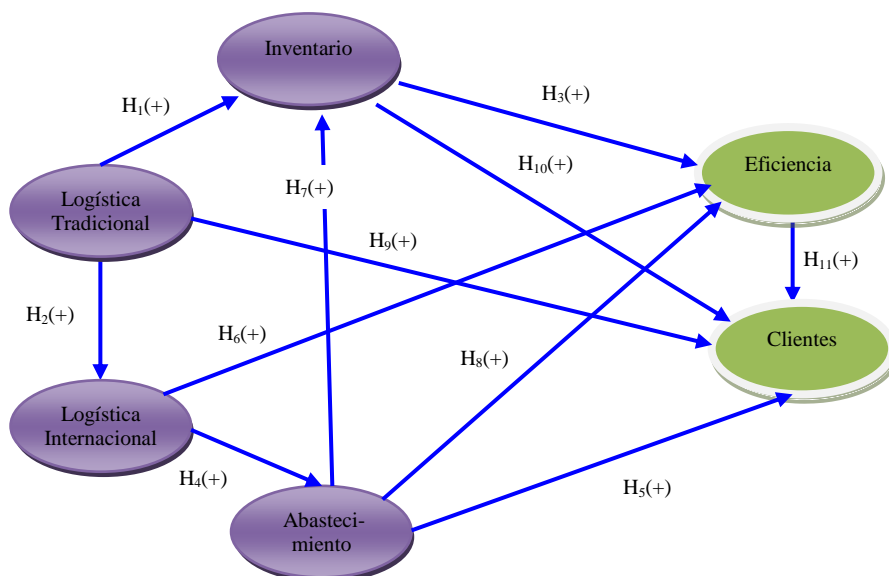
H<sub>11</sub>: La buena *Eficiencia* de la cadena de suministro de la empresa tiene un impacto directo sobre la satisfacción de los *Clientes*.

Haciendo uso de la base de datos que se tenía en SPSS 21®, se validaron las relaciones que se establecieron como hipótesis en el modelo inicial, lo cual se realizó en el software denominado AMOS 21®, el cual fue elegido por permitir

realizar análisis desde un punto de vista más gráfico, lo que facilita la interpretación de los resultados.

Aunque el modelo inicial pareciera complejo, siempre se buscó obtener modelos sencillos y parsimoniosos que facilitaran aún más su entendimiento (Browne y Cudeck, 1989). Para validar los valores de los parámetros que afectan de manera directa a las relaciones establecidas en la Figura 2, y de acuerdo al sentido de las flechas, se obtuvo el valor del mismo, se estimó el error estándar del mismo y se obtuvo el valor estandarizado del parámetro, considerando una distribución normal y haciendo inferencias para un intervalo de confianza al 95% de confianza. Si el intervalo de confianza incluía al cero, se asumía que esa relación era trivial y por ende se procedía a eliminarla. Este proceso se realizó de manera iterativa, hasta que todas las relaciones fueron estadísticamente significativas.

Para medir la eficiencia de cada modelo, se midió el error que éste tenía, lo cual se hizo mediante la estimación del estadístico  $\chi^2$  (CMIN), ya que mide el cuadrado de la diferencia entre los valores observados en la base de datos y los que se obtienen en el modelo. Asimismo, se buscaba tener el máximo valor en los grados de libertad (GL) para el estadístico CMIN y también se estimó la relación entre éstos (CMIN/DF), mismo que se sugiere que sea menor a 3 (Wheaton y otros, 1977; Carmines y McIver, 1981; Marsh y Hocevar, 1985; Byrne, 1989). También, para medir la eficiencia del modelo total y saber la varianza explicada, se estimó el índice de bondad de ajuste (GFI), mismo que debe ser mayor a 0.8 (Jöreskog y Sörbom, 1984; Tanaka y Huba, 1985) y que tiene una interpretación similar a la del coeficiente de correlación en regresión lineal.



**Figura 2.** Modelo hipotético inicial

El modelo inicial fue mejorado en base a la eliminación de relaciones triviales o cuyo intervalo de confianza incluye el cero y el uso de índices de modificación, por lo que un modelo final fue obtenido de manera iterativa realizando ajustes (Jöreskog y Sörbom, 1989). Así mismo, se observó la mejoría en la probabilidad del error tipo I ( $p$ ), el cual fue diferente en cada modelo (Cochran, 1952; Gulliksen y Tukey, 1958; Jöreskog, 1969).

Para conocer si un modelo obtenido era mejor a su antecesor, se ha empleado el índices comparativos de ajuste (CFI), aceptando un modelo sobre otro si la diferencia del CFI es mayor a 0.01 (Bentler, 1990; McDonald y Marsh, 1990); es decir, que el nuevo modelo fuera al menos un 1% más explicativo. También, como medida de control de los errores que se tenían, se ha usado la raíz cuadrada media del error de aproximación (RMSEA), la cual debe ser menor a 0.05 (Steiger y Lind, 1980; Browne y Cudeck, 1993).

También, para evitar cometer violaciones al tamaño de muestra que se tenía, se han empleado los índices críticos  $N$  de Hoelter con un nivel de significancia del 0.05, equivalente a un 95% de confianza (Hoelter, 1983; Bollen y Liang, 1988).

### 3. RESULTADOS

La sección de resultados se ha dividido en diferentes secciones, en función de los datos que se presenten.

#### 3.1 Análisis descriptivo de la muestra

Durante un periodo de tres meses se aplicó la encuesta en las empresas maquiladoras de Ciudad Juárez y después de ese tiempo, se logró tener un total de 63 encuestas completas. En la Tabla 1 se ilustran desglosados los sectores a los que pertenecían los encuestados y el género de los mismos. Se observa un total de 47 personas encuestadas eran hombres y que 16 eran mujeres. Asimismo se puede apreciar que el sector automotriz fue el más ampliamente encuestado, con 44 de las 63 encuestas validas que se tenían, lo cual tiene lógica, ya que en la región se tienen empresas que son proveedoras de las ensambladoras americanas de autos, tales como Dodge, Ford, Chrysler, Saturn, entre otras.

**Tabla 1.** Sector y sexo de los encuestados

Sector	Género		Total
	Masculino	Femenino	
Automotriz	33	11	44
Electrónica/Eléctrica	8	3	11
Empaque	1	0	1
Otros	5	2	7
Total	47	16	63

En la Tabla 2 se ilustra la experiencia expresada en años que los encuestados tenían en el puesto en que se desempeñaban dentro de la cadena de suministro. Sin embargo, debe mencionarse que las posiciones descritas son de acuerdo a los cargos que los encuestados tenían, pero en México, para ocupar un puesto a nivel técnico, se debe tener al menos una licenciatura. Se observa que la expe-

riencia de los encuestados se encuentra entre dos y cinco años, lo cual es suficiente para conocer el flujo de materiales y todo lo relacionado con la cadena de suministro en su empresa. Aquí es importante señalar que una persona no manifestó los años de experiencia que tenía y por ello el total es solamente de 62.

**Tabla 2.** Puesto del encuestado y años de experiencia

Años en el puesto de trabajo	Puesto de trabajo					Total
	Operador	Ingeniero	Gerente	Técnico	Supervisor	
De 2 a 3 años	0	16	2	9	3	30
De 3 a 5 años	0	10	0	8	6	24
De 6 a 10 años	1	3	0	2	1	7
Más de 10 años	0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	1	30	2	19	10	62

### 3.2 Análisis descriptivo de los ítems

Antes de realizar cualquier estimación relacionada con los métricos descriptivos de las actividades y beneficios, se realizó una validación del cuestionario con la finalidad de conocer la calidad de la información que se había colectado. Dicho proceso de validación se encuentra en la Tabla 3, donde se han puesto también los descriptivos de cada uno de los ítems.

**Tabla 3.** Análisis descriptivo de las variables

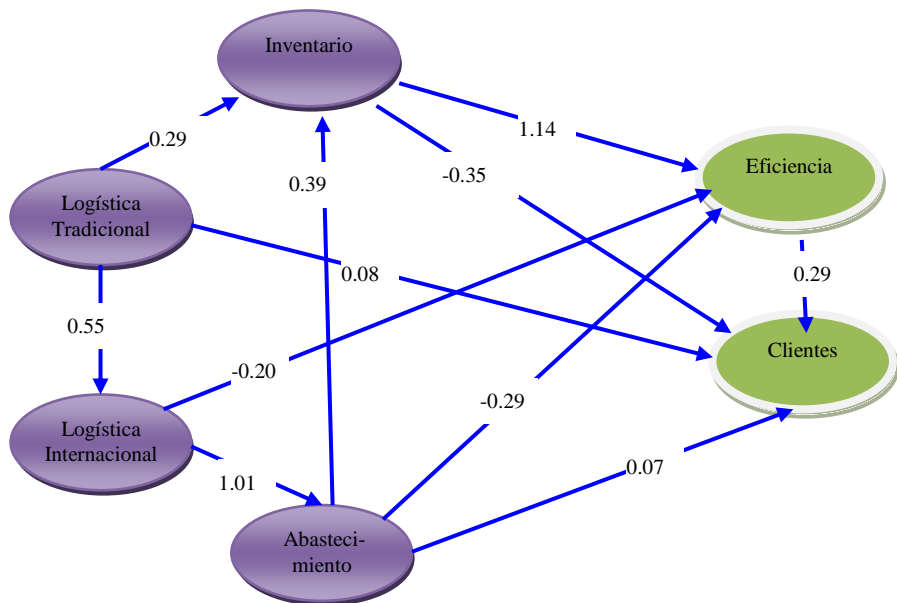
Las variables independientes					
Dimensión	Actividades	25	Mediana	75	RI
Logística IAC = 0.804	Logística centrada en la coordinación proveedor-cliente	3.87	4.50	4.87	1.00
	Suministrar el producto a tiempo para el cliente	4.26	4.78	4.92	0.66
	Logística enfocada en proveer el producto al menor costo	3.35	4.16	4.81	1.46
	La logística abarque a toda la compañía	3.54	4.28	4.88	1.34
Logística Internacional IAC = 0.759	Reducir efectos negativos en las aduanas	3.89	4.54	4.89	1.004
	Uso de planes de contingencia para evitar retardos en aduanas	3.43	4.33	4.99	1.564
	Usar procedimientos adecuados en la importación de bienes	4.06	4.61	4.94	0.879
Abastecimiento IAC = 0.798	La cooperación con los proveedores	3.79	4.43	4.97	1.18
	Reducción del número de proveedores	2.67	3.50	4.29	1.62
	La entrega se hace usando JIT	3.46	4.34	4.97	1.51
	Las compras de las compañías se hacen al mejor precio	3.47	4.28	4.91	1.44
Administración de Inventario IAC = 0.802	La coordinación y administración de inventario en toda la compañía	3.77	4.46	4.96	1.19
	Se practica el sistema JIT en la entrega	3.65	4.42	4.88	1.23
	Se emplea administración de inventarios en cada etapa de producción	3.45	4.19	4.78	1.33
	El mínimo inventario y los costos bajos derivados	3.37	4.26	4.93	1.55
	Centros de distribución regional por producto	3.11	3.86	4.61	1.50
	Sistemas de administración automatizada en almacén	2.66	3.62	4.50	1.84
Las variables dependientes					



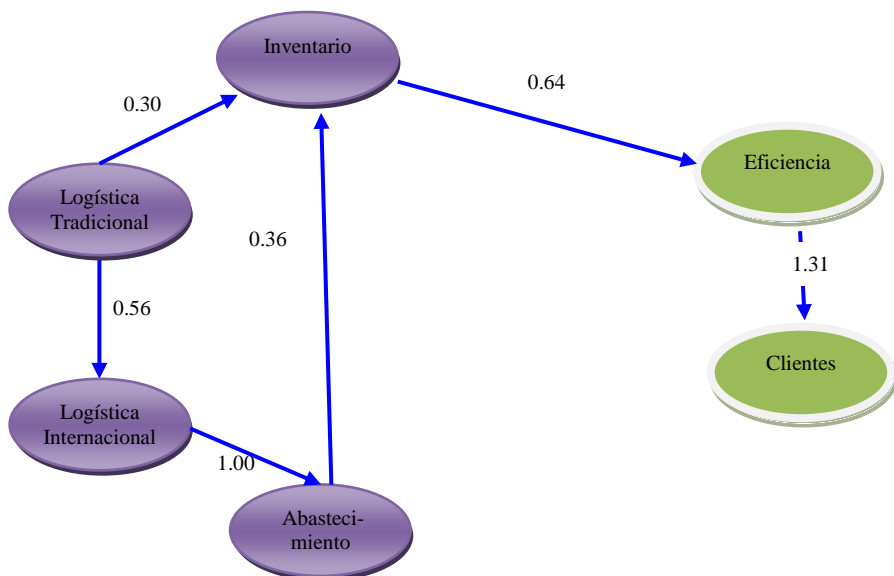
Clientes IAC = 0.716	Las entregas al cliente son a tiempo y completas	4.16	4.71	4.96	0.80
	Clientes satisfechos (sin reclamaciones ni amonestaciones)	4.16	4.69	4.92	0.76
	El nivel de personalización del producto	3.62	4.36	4.95	1.33
	El tiempo de ciclo proveedor-cliente es bajo	3.58	4.29	4.86	1.28
Eficiencia de CdS IAC = 0.864	Enfocado en la reducción de los costos de CdS	3.56	4.33	4.95	1.39
	El desempeño de la CdS contribuye al flujo de efectivo	3.54	4.29	4.89	1.35
	Cadena de suministro visible	3.40	4.16	4.79	1.39
	El desempeño de la CdS se mejora continuamente	3.59	4.32	4.92	1.33

### 3.3 El modelo de ecuaciones estructurales

En base al modelo hipotético planteado inicialmente, se han estimado los valores de las relaciones directas entre las dimensiones analizadas. Sin embargo, algunas de las relaciones parecen carecer de significado, ya que no es posible que una buena administración del *Inventario* tenga un efecto negativo sobre los *Clientes*. En este caso, de acuerdo a los valores que aparecen en la Figura 3, donde se ilustra los valores obtenidos para el modelo inicial, existen tres relaciones que impactan negativamente a los clientes o a la eficiencia de la cadena de suministro. Sin embargo, al analizar la trivialidad de las relaciones se encontró que muchas de esas tenían parámetros que contenían dentro de su intervalo de confianza al cero, por lo que se eliminaron de manera iterativa, generando el modelo de la Figura 4.



**Figura 3.** Parámetros del modelo inicial



**Figura 4.** Parámetros del modelo final

Los índices de eficiencia de los dos modelos se ilustran en la Tabla 4, donde se puede observar que en el modelo inicial se cumplía con el requerimiento de la relación CMIN/DF, ya que era menor que tres; sin embargo, los valores asociados a los errores, tales como el MRSEA y RMR eran mayores a 0.05, por lo que se violaban los máximos permitidos. Sin embargo, al observar el valor crítico N de Hoelter, dado que era 40 y se tenía un valor en la muestra de 63 elementos, se podían realizar ajustes al modelo.

**Tabla 4.** Índices de eficiencia de los modelos

Modelo	CMIN	DF	CMIN/DF	GFI	CFI	MRSEA	RMR	N Hoelter
Inicial	475.9	264	1.803	0.641	0.728	0.084	0.077	40
Final	458.32	269	1.704	0.821	0.809	0.041	0.037	58

#### 4. CONCLUSIONES

Con base a las hipótesis planteadas inicialmente, y los resultados que se han ilustrado en la Figura 4 asociada al modelo final obtenido, se pueden plantear las conclusiones que se exponen en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Validación de hipótesis

La dimensión:	Tiene impacto directo con:	Decisión
<i>Logística Tradicional</i>	<i>Inventario</i>	Aceptar
<i>Logística Tradicional</i>	<i>Logística Internacional</i>	Aceptar
<i>Inventario</i>	<i>Eficiencia</i>	Aceptar
<i>Logística Internacional</i>	<i>Abastecimiento</i>	Aceptar
<i>Abastecimiento</i>	<i>Clientes</i>	Rechazar
<i>Logística Internacional</i>	<i>Eficiencia</i>	Rechazar
<i>Abastecimiento</i>	<i>Inventario</i>	Aceptar
<i>Abastecimiento</i>	<i>Eficiencia</i>	Rechazar
<i>Logística tradicional</i>	<i>Clientes</i>	Rechazar
<i>Inventario</i>	<i>Clientes</i>	Rechazar
<i>Eficiencia</i>	<i>Clientes</i>	Aceptar

## REFERENCIAS

- AKSOY, A.; ÖZTÜRK, N. (2011): Supplier selection and performance evaluation in just-in-time production environments. *Expert Systems with Applications*, 38(5): 6351-6359.
- AMAC (2012): Asociación de Maquiladoras AC. Disponible en línea en: <http://www.slideshare.net/elperrote/juarez-amac-datos-estadisticos>. Consultado el 10 de Marzo de 2013.
- BABAK, J.N.; SAEID, I. (2012): Analyzing effective elements in agile supply chain. *Management Science Letters*, 24: 369-378.
- BEAMON, B.M. (1998): Supply chain design and analysis: models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3):281–294.
- BEAMON, B.M. (1999): Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3): 275–292.
- BENTLER, P.M. (1990): Comparative fit indexes in structural models, *Psychological Bulletin*, 107: 238-246.
- BITITCI, U.S. (1995): Modeling of performance measurement systems in manufacturing enterprises. *International Journal of Production Economics*, 42(2): 137–147.
- BITITCI, U.S.; MENDIBIL, K.; ALBORES, P.; MARTINEZ, M. (2005): Measuring and managing performance in collaborative enterprises, *International Journal of Operations and Production Management*, 25(4), 333–353.
- BLANCHARD, D (2010): Supply Chain Management Best Practices, 2nd. Edition, John Wiley & Sons.
- BLOME, C.; SCHOENHERR, T. (2011): Supply chain risk management in financial crises: a multiple case-study approach. *International Journal of Productions Economics*, 134 (1): 47-57.

- BOLLEN, K.A., LIANG, J. (1988): Some properties of Hoelter's CN, *Sociological Methods and Research*, 16, 492-503.
- BROWNE, M. W. Y CUDECK, R. (1989): Single sample cross-validation indices for covariance structures, *Multivariate Behavioral Research*, 24: 445-455.
- BYRNE, B. (1989): *Structural Equation Modeling with Amos: Basic Concepts, Applications, and Programming*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, USA.
- CARMINES, E. G., MCIVER, J. P. (1981): *Analyzing models with unobserved variables*, en Bohrnstedt, G. W. y Borgatta, E.F. (eds.) *Social measurement: Current issues*. Beverly Hills: Sage.
- CIRTITA, H.; GLASER-SEGURA, D.A. (2012): Measuring downstream supply chain performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(2): 299-314.
- COCHRAN, WG. (1952): The  $\chi^2$  test of goodness of fit. *Annals of Mathematical Statistics*, 23: 315-345.
- COOPER, M.; LAMBERT, D.; PAGH, J. (1997): Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management* 8(1): 1-14.
- CRONBACH, L. J. (1951): Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3): 297-334.
- CRUZ, J. M. (2009): The impact of corporate social responsibility in supply chain management: multicriteria decision-making approach. *Decision Support Systems*, 48:224-236.
- DAESOO, K. (2006): Process chain: A new paradigm of collaborative commerce and synchronized supply chain, *Kelly School of Business*, 49: 359-367.
- DENNEBERG, D.; GRABISCH, M. (2004): Measure and integral with purely ordinal scales, *Journal of Mathematical Psychology*, 48 (1): 15-27.
- DORLING, K.; SCOTT, J.; DEAKINS, E. (2006): Determinants of successful vendor managed inventory relationships in oligopoly industries. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(3): 176-191.
- ESTAMPE, D.; LAMOURI, S.; PARIS, J.L.; BRAHIM, D.S. (2013): A framework for analysing supply chain performance evaluation models. *International Journal of Production Economics*, 142 (2): 247-258.
- FALK, H.; HOGSTRÖM, L. (2000). *Key success factors for a functioning supply chain in e-commerce B2B*. Master Thesis.
- FENG, Y. (2012). System dynamics modeling for supply chain information sharing. *Physics Procedia*, 25: 1463-1469.
- FOLAN, P.; BROWNE, J. (2005): A review of performance measurement: towards performance management. *Computers in Industry*, 56(7): 663-680.
- FORRESTER, J. W. (1969): *Industrial Dynamics*. Portland (OR): Productivity Press.
- GHODSYPOUR, S.H.; O'BRIEN, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *International Journal of Production Economics* 56/57(1): 199-212.
- GREEN JR., K.W.; WHITTEN, D.; INMAN, R. A. (2012): Aligning marketing strategies throughout the supply chain to enhance performance. *Industrial Marketing Management*, 41(6): 1008-1018.
- GULLIKSEN, H.; TUKEY, J.W. (1958): Reliability for the law of comparative judgment. *Psychometrika*, 23: 95-110.
- GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W.T. (2004a): Virtual supply chain management. *Production Planning and Control*, 15(6): 584-595.

- GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W.T. (2009b): Modeling and analysis of built-to-order supply chains. *European Journal of Operational Research*, 195: 319-334.
- GUNASEKARAN, A., PATEL, C. AND MCGAUHHEY, R. E. (2004): A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Productions Economics*, 87: 333-347.
- GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. (2001): Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1,2): 71-87.
- HOELTER, J.W. (1983): The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices. *Sociological Methods and Research*, 11: 325-344.
- HUANG, M.; YANG, M.; ZHANG, Y.; LIU, B. (2012): System dynamics modeling-based study of contingent sourcing under supply disruptions. *Systems Engineering Procedia*, 4: 290-297.
- INEGI (2011): *Anuario Estadístico Nacional*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- JÖRESKOG, K. G. (1969): A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 34: 183–202.
- JÖRESKOG, K.G.; SÖRBOM, D. (1989): *LISREL-7 user's reference guide*. Mooresville, IN: Scientific Software.
- KANNAN, V.R.; TAN, K.C. (2010): Supply chain integration: cluster analysis of the impact of span of integration. *Supply Chain Management: an International Journal*, 15(3): 207-215.
- KAPLAN, R.; NORTON, D. (1996). Linking the balanced score card to strategy. *California Management Review*, 39(1):53–79.
- KHAJI, M.; SHAFAEI, R. (2011a): A system dynamics approach for strategic partnering in supply networks. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 24(2): 106-125.
- KROES, J.R. (2007): *Outsourcing of supply chain processes: evaluating the impact of congruence between outsourcing drivers and competitive priorities on performance*. Georgia Institute of Technology, Ph. Thesis.
- KUMAR, S.; MCCREARY, M.L.; NOTTESTAD, D.A. (2011): Quantifying supply chain trade-offs using six sigma, simulation, and designed experiments to develop a flexible distribution network. *Quality Engineering*, 23: 180-203.
- LIKERT, R. (1932): A Technique for the measurement of attitudes, *Archives of Psychology*, 22(140): 1-55.
- LOCKAMY III, A.; MCCORMACK, K. (2004). Linking SCOR planning practices to supply chain performance: an exploratory study. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(12): 1192-1218.
- LOCKAMY III, A.; MCCORMACK, K. (2004): The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation, *Supply Chain Management: An International Journal* 9(4): 272–278.
- LU, C.s.; LAI, K.H., CHEN, T.C.E. (2007b): Application of structural equation modeling to evaluate the intention of shippers to use internet services in linear shipping. *European Journal of Operational Research*, 180: 845-867.
- MARSH, H.W.; HOCEVAR, D. (1985): Application of confirmatory factor analysis to the study of self-concept: First- and higher-order factor models and their invariance across groups, *Psychological Bulletin*, 97: 562–582.

- MCCORMACK, K.; BRONZO, M.L.; VALADARES, M. P. (2008): Supply chain maturity and performance in Brazil. *Supply Chain Management: an International Journal*, 13(4): 272-282.
- MCDONALD, R. P. Y MARSH, H. W. (1990): Choosing a multivariate model: Noncentrality and goodness of fit, *Psychological Bulletin*, 107: 247-255.
- MEIXELL, M.J.; GARGEYA, V.B. (2005): Global supply chain design: A literature review and critique, *Transportation research part E*, 41:531-550.
- MERSCHMANN, U.L.F.; THONEMANN, U. W. (2011): Supply chain flexibility, uncertainty and form performance: an empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Productions Economics*, 130: 43-53.
- NEELY, A., GREGORY, M., PLATTS, K. (1995): Performance measurement system design. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4): 80–116.
- NGAI E.W.T.; CHAU, D.C.K.; CHAN, T.L.A. (2011): Information technology, operational, and management competencies for supply chain agility: Findings from case studies. *Journal of Strategic Information Systems*. 20(3): 232-249.
- PEROTTI, S., ZORZINI, M., CAGNO, E., AND MICHELI, G. J. L. (2012): Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(7): 640 – 672.
- POLLANDT, S. Y WILLE, R. (2005): Functorial scaling of ordinal data, *Discrete Applied Mathematics*, 147 (1), pp. 101-111.
- POWER, D. (2005). Supply chain management integration and implementation: a literature review. *Supply Chain Management: an International Journal*, 10(4): 252-263.
- QUESADA, H.; GAZO, R. (2007): Methodology for determining key internal business processes based on critical success factors. *Business Process Management Journal*, 13(1): 5-20.
- RAMANATHAN, U.; GUNASEKARAN, A. (2012): Supply chain collaboration: Impact of success in long-term partnerships. *International Journal of Production Economics*, in press.
- RANGANATHAN, C.; TEO, T. S. H.; DHALIWAL, J. (2011): Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance impacts, *International Journal of Information Management*, 31(6): 533-545.
- RIBAS, I.; COMPANYYS, R. (2007): Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: contexto determinista e incierto. *Intangible capital*, 3(003): 91-121.
- SCHOTANUS, F.; TELGEN, J.; DE BOER, L. (2010): Critical success factors for managing purchasing groups. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16: 51-60.
- SCOR, 2010. /<http://www.supply-chain.org>.
- SHUANGQIN, L. (2010): Study on the supply chain management of global companies. *2010 International Conference on E-Business and E-Government*, 3297 – 3301.
- SINGH, R.; SINGH S. H.; METRI, B. A.; KAUR, R. (2011): Organizational performance and retail challenges: a structural equation approach. *Scientific Research*, 3: 159-168.
- SOIN, S. S. (2004): *Critical success factors in supply chain management at high technology companies*. University of Southern Queensland, Australia, PhD. Thesis.
- STEIGER, J. H.; LIND, J. C. (1980): Statistically-based tests for the number of common factors, *Annual Spring Meeting of the Psychometric Society*, Iowa City.
- SU, Y.; YANG, C. (2010a): A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM. *Expert Systems with Applications*, 31(1): 456-469.
- SU, Y.; YANG, C. (2010b): Why are enterprise resource planning systems indispensable to supply chain management?. *European Journal of Operational Research*, 203: 81-94.

- TANAKA, J. S.; HUBA, G. J. (1985): A fit index for variance structure models under arbitrary GLS estimation, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38: 197-201.
- TANG, O.; MUSA, N. (2011): Identifying risk and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133: 25-34.
- TASTLE, W. J.; WIERMAN, M. J. (2007): Consensus and dissension: A measure of ordinal dispersion, *International Journal of Approximate Reasoning*, 45 (3): 531-545.
- TELLER, C.; KOTZAB, H.; GRANT, D. B. (2011): Improving the execution of supply chain management in organizations. *International Journal of Production Economics*, 140(2): 713-720.
- WHEATON, B.; MUTHÉN, B.; ALWIN, D. F.; SUMMERS, G. F. (1977): "Assessing reliability and stability in panel models", en Heise, D. R. (ed.) *Sociological methodology 1977*. San Francisco: Jossey-Bass, 84-136.
- WHITTEN, G. D.; GREEN JR. K. W.; ZELBST, P. J. (2012): Triple-A supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 32, No.1, pp. 28-48.
- WIENGARTEN, F.; PAGELL, M.; FYNES B. (2012): Supply chain environmental investments in dynamic industries: Comparing investment and performance differences with static industries. *International Journal of Production Economics*, Vol. 135, pp. 541-551.
- WU, CH.; CHEN, CW.; HSIEH, C.C. (2012): Competitive pricing decisions in a two-echelon supply chain with horizontal and vertical competition. *International Journal of Production Economics*, 135 (1), 265-274.
- YOUNG, R.R.; ESQUEDA, P. (2005): Supply Chain Vulnerability: considerations of the case of Latin America, *Revista latinoamericana de administración*, 34: 63-77.
- ZHOU, H. B.S.; M. S.; AND M.A. (2003): *The role of supply chain processes and information sharing in supply chain management*. The Ohio State University, Ph. Thesis.

# DESCOMPOSICIÓN DE LA DESIGUALDAD POR FACTORES: UNA APLICACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> A NIVEL MUNDIAL

**LORENA REMUZGO**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

**JOSÉ MARÍA SARABIA**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

e-mail: [lorena.remuzgo@unican.es](mailto:lorena.remuzgo@unican.es)

## Resumen

En este trabajo se propone una descomposición por factores multiplicativos del segundo índice de desigualdad de Theil como instrumento idóneo para analizar los factores determinantes de la desigualdad existente a nivel macroeconómico. A continuación, se presenta una segunda descomposición por grupos de población aplicada a los factores. En segundo lugar, se muestra una aplicación de dicha metodología a la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> para las regiones del PNUD en el periodo 1992-2009. Concretamente, se descomponen las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa en cuatro factores multiplicativos: emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida, intensidad de la producción eléctrica en el PIB, productividad media de los ocupados y tasa de ocupación. Los resultados obtenidos muestran que la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa ha disminuido en un 30 por ciento entre los años 1992 y 2009, siendo la productividad media de los ocupados el factor que más contribuye a la desigualdad total. En cuanto al estudio de la desigualdad por grupos de población, se observa que el componente de desigualdad dentro de los grupos presenta un mayor peso en el año 2009. Por último, se comentan algunas implicaciones de política económica.

*Palabras clave:* índice de Theil, descomposición de la desigualdad, distribución de emisiones de CO<sub>2</sub>.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

In this paper it is proposed the decomposition by multiplicative factors of the second Theil index of inequality as the best instrument to analyze the determinants of inequality at macroeconomic level. Then a second decomposition by multiplicative factors for analyzing between and within group inequality components is described. Secondly, an application of this methodology to global distribution of CO<sub>2</sub> emissions across the regions considered by the UNDP in the period 1992-2009 is presented. Specifically, CO<sub>2</sub> emissions by active population are broken down into the product of four factors: CO<sub>2</sub> emissions per unit of electricity generated, electricity intensity of GDP, average productivity of employed and employment rate. The results show that global inequality in CO<sub>2</sub> emissions by active population has declined by 30 percent between 1992 and 2009, where the average productivity of employed is the principal responsible for the whole inequality value. In relation to the study of inequality by population groups, it is found that the within group inequality component is the main contributor to the whole inequality value in 2009. Finally, some economic policy implications are commented.

*Key Words:* Theil index, Inequality Decomposition, CO<sub>2</sub> Distribution.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.



# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el estudio de las desigualdades territoriales ha suscitado un gran interés en los distintos ámbitos de investigación. De este modo, aunque tradicionalmente se han considerado los aspectos distributivos en los análisis de renta<sup>1</sup>, su aplicación se está extendiendo a otros campos.

En este sentido, un primer objetivo de este trabajo es proponer el segundo índice de desigualdad de Theil<sup>2</sup> como instrumento idóneo para analizar mediante factores multiplicativos los determinantes de la desigualdad existente a nivel macroeconómico dado que permite ponderar los países objeto de estudio por su población y descomponer la desigualdad total en los componentes de desigualdad entre y dentro de los grupos.

En el ámbito medioambiental, el estudio de la desigualdad cobra especial importancia con la celebración de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMCCNU) en 1992, cuyo objetivo era limitar el nivel global de emisiones de gases de efecto invernadero y estabilizar la concentración de los mismos en la atmósfera<sup>3</sup>.

Con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto<sup>4</sup> en el año 2005 se logra un acuerdo internacional sobre la importancia de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial. Como conclusión, los siguientes avances en esta materia, se deben orientar hacia la reducción de los riesgos ambientales provocados por la desigualdad en las emisiones de CO<sub>2</sub>, para así poder evitar una reversión de la convergencia mundial (PNUD, 2011).

Tradicionalmente, para estudiar el impacto de las emisiones de CO<sub>2</sub> sobre el medio ambiente, se han considerado los siguientes factores: el crecimiento demográfico, el crecimiento económico y el cambio tecnológico. Todo lo anterior está recogido en la identidad conocida por el acrónimo *IPAT* (Ehrlich y Holdren, 1971; Erhlich y Erhlich, 1990) cuyo significado es el siguiente: la “*I*” hace referencia al impacto realizado al medio ambiente como puede ser la extracción de un recurso natural o la inserción de un contaminante hacia el mismo, la “*P*” representa la población, la “*A*” simboliza la afluencia y se mide mediante el PIB per cápita y la “*T*” es la tecnología que se calcula dividiendo el “Impacto” por el PIB (Common y Stagl, 2005).

En esta línea, la denominada identidad de Kaya (Kaya, 1989; Yamaji y otros, 1991) es una herramienta empleada frecuentemente para analizar los factores determinantes de la desigualdad en la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub>. Mediante esta identidad se descomponen las emisiones de CO<sub>2</sub> de un país o zona geográfica en el producto de cuatro factores multiplicativos: emisiones de CO<sub>2</sub> por

---

<sup>1</sup> Véase Duro y Esteban (1998), Duro (2004), Goerlich (2001), Sala-i-Martin (2002; 2006), Milanovic, (2005) y Bourguignon y Morrison (2002).

<sup>2</sup> En este análisis de descomposición se elige el índice de Theil población-ponderado (o segunda medida del índice de Theil) en lugar del índice de Theil renta-ponderado (o primera medida de Theil) por las ventajas que presenta el primero frente al segundo.

<sup>3</sup> Un estudio que proporciona una revisión detallada de la metodología destinada a estudiar la desigualdad en el campo medioambiental es el presentado en Ang y Zhang (2000).

<sup>4</sup> El Protocolo de Kioto es un protocolo de la CMCCNU que fue adoptado en 1997, pero que entró en vigor en 2005.

unidad de energía o índice de carbonización ( $\text{CO}_2/\text{E}_i$ ), intensidad energética<sup>5</sup> ( $\text{E}/\text{PIB}_i$ ), renta económica ( $\text{PIB}/\text{P}_i$ ) y población ( $\text{P}_i$ ).

En este sentido, cabe destacar que una serie de autores se han centrado en analizar los factores que originan la desigualdad en las emisiones de  $\text{CO}_2$  como es el caso de los trabajos presentados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 1997).

Así, Heil y Wodon (1997) emplearon la descomposición del índice de Gini<sup>6</sup> propuesto por Yitzhaki y Lerman (1991) para estudiar la desigualdad en las emisiones de  $\text{CO}_2$  per cápita. Del mismo modo, Heil y Wodon (2000) utilizaron esta misma metodología para analizar la desigualdad futura en las emisiones de  $\text{CO}_2$  per cápita a través de proyecciones hasta el año 2010, con el objetivo último de estudiar el impacto del Protocolo de Kioto sobre dicha desigualdad. Por su parte, Hedenus y Azar (2005) consideraron razonable utilizar el índice de Atkinson (Atkinson, 1970), dado que cumple los axiomas básicos de un índice de desigualdad<sup>7</sup>.

Por otro lado, en el trabajo de Sun (2002), tras dividir los países que conforman la OCDE en distintos grupos, se analiza la desigualdad dentro de cada grupo para el periodo de tiempo 1971-1998. Para ello, se utiliza como herramienta de desigualdad la desviación media, considerando que todos los países tienen la misma importancia.

En esta línea, Alcántara y Duro (2004) completaron el estudio iniciado por Sun (2002) proponiendo y empleando la segunda medida del índice de Theil (Theil, 1967), como alternativa idónea para analizar la desigualdad en la intensidad energética en los países que componen la OCDE<sup>8</sup>. Por otro lado, Padilla y Serrano (2006) descomponen la desigualdad en las emisiones de  $\text{CO}_2$  en los componentes de desigualdad entre y dentro de los grupos para cuatro grupos de países de distinto nivel de renta<sup>9</sup>, para el periodo temporal 1971-1999 y Remuzgo y Sarabia (2013) analizan la desigualdad en la distribución mundial de emisiones de  $\text{CO}_2$  por sectores, así como su descomposición por grupos de población. Asimismo, Duro y Padilla (2006) utilizan este índice para descomponer la desigualdad mundial en las emisiones de  $\text{CO}_2$  per cápita en los factores multiplicativos de Kaya y dos términos de interacción.

---

<sup>5</sup> Mientras que el primer factor hace referencia a la estructura energética del país; el segundo, representa la eficiencia energética del mismo. Asimismo, el producto de los dos factores anteriores describe la intensidad de las emisiones de  $\text{CO}_2$  sobre el PIB.

<sup>6</sup> En el trabajo de Heil y Wodon (1997) se propone que la reducción de las emisiones futuras de cada país sea proporcional a las emisiones actuales.

<sup>7</sup> El índice de Atkinson satisface el principio de transferencias de Pigou-Dalton, es descomponible por grupos de población, es invariante ante cambios de escala e independiente del tamaño de la población (Sen, 1997).

<sup>8</sup> En esta línea, Alcántara y Padilla (2010) estudian la evolución de las emisiones de  $\text{CO}_2$  procedentes del consumo de energía entre 1990 y 2007 considerando el uso de energía primaria en la generación de energía final y Duro y Padilla (2011) analizan el papel que desempeñan el índice de transformación de energía y el consumo final de energía por unidad de PIB sobre la desigualdad mundial en la intensidad energética.

<sup>9</sup> Los países están agrupados atendiendo a la clasificación realizada por el Informe sobre el Desarrollo Mundial del Banco Mundial (World Bank, 2002) según el nivel de renta per cápita del país sea bajo, medio-bajo, medio-alto o alto.

Finalmente, Groot (2010) mide la desigualdad existente en las emisiones de CO<sub>2</sub> en base a los datos empíricos de la curva de concentración de Lorenz.

El logro de la estabilización de la concentración mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es un fenómeno muy complejo que requiere la participación de todas las economías. Por ello, con este trabajo se persigue, en segundo lugar, profundizar en el estudio de otros factores socioeconómicos que puedan explicar la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> en el periodo 1992-2009. Dado que las regiones de países estudiadas poseen características demográficas muy distintas, se considera conveniente estudiar los factores determinantes de la desigualdad en la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa, tomando como referencia la identidad de Kaya. De este modo, los resultados obtenidos pueden servir de referencia para los acuerdos que se tengan que tomar en un futuro próximo.

La estructura de este trabajo es la siguiente. Tras esta introducción, se propone la descomposición por factores multiplicativos del segundo índice de desigualdad Theil. Seguidamente, se extiende el empleo de la anterior descomposición factorial al caso de los componentes de desigualdad por grupos de población. En la cuarta sección, se muestra una aplicación de dicha metodología a la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> basada en los factores de Kaya. Finalmente, se exponen las conclusiones y, en base a los resultados obtenidos en este estudio, se propone una serie de recomendaciones de política económica.

## **2. DESCOMPOSICIÓN POR FACTORES MULTIPLICATIVOS DEL SEGUNDO ÍNDICE DE DESIGUALDAD DE THEIL**

La descomposición de la desigualdad por factores multiplicativos permite analizar los factores determinantes de la desigualdad existente a nivel macroeconómico.

Entre las diferentes medidas de desigualdad que son descomponibles aditivamente<sup>10</sup>, se propone el segundo índice de desigualdad de Theil (Theil, 1967) porque es el único índice de desigualdad que es descomponible por grupos de población, diferenciable, simétrico, invariante ante cambios de escala y que satisface el criterio de Pigou-Dalton<sup>11</sup> (Sen, 1973; Bourguignon, 1979 y Cowell, 1998).

Sea  $z$  la variable que se desea descomponer mediante factores multiplicativos y que está definida, a su vez, por el cociente de dos variables:

$$z = \frac{x}{y},$$

el índice de Theil asociado a  $z$  se puede definir como

---

<sup>10</sup> La elección de la medida de desigualdad más apropiada se acota entre aquellas que son descomponibles aditivamente porque éstas permiten estudiar la desigualdad desde diferentes perspectivas.

<sup>11</sup> Según el criterio de Pigou-Dalton, cualquier transferencia de un país con un nivel de renta alto a otro con un nivel más bajo, la cual no invierta sus posiciones relativas, debe reducir o, al menos, no incrementar el valor del índice.

$$T(\underline{z}, e) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln \left( \frac{\bar{z}}{z_i} \right),$$

donde  $\underline{z} = (z_1, \dots, z_n)$  y  $z_i$  denota la variable que se desea descomponer mediante factores multiplicativos del país  $i$ , esto es,  $z_i = x_i/y_i$ ;  $e_i$  es la proporción que el país  $i$  representa en el valor mundial de la variable  $y$ ;  $\bar{z}$  es la media mundial de la variable  $z$  y, por último,  $\ln$  es el logaritmo neperiano.

El límite inferior del índice es cero mientras que su límite superior depende del tamaño de la muestra. De este modo, un valor próximo a cero es indicativo de una situación equitativa mientras que, un valor cercano a 1 muestra un escenario de alta desigualdad.

Asimismo, el índice de Theil (0) se caracteriza por ser más sensible a las transferencias en la parte baja de la distribución (Shorrocks, 1980; Jenkins y Van Kerm, 2009), lo que ha propiciado que su empleo resulte de gran interés para la investigación de la desigualdad en renta y riqueza (Bourguignon, 1979).

Sean  $F_1, F_2, \dots, F_{k-1}$  y  $F_k$  los  $k$  factores multiplicativos en los que se desea descomponer la variable  $z$ , los cuales a su vez, están definidos por el cociente de dos variables del siguiente modo:

$$z = \frac{x}{y} = F_1 \times F_2 \times \dots \times F_{k-1} \times F_k = \frac{f_1}{f_2} \times \frac{f_2}{f_3} \times \dots \times \frac{f_{k-1}}{f_k} \times \frac{f_k}{f_1},$$

donde  $F_1 = \frac{f_1}{f_2}, \dots, F_k = \frac{f_k}{f_1}$ .

Una vez especificada la descomposición factorial, el siguiente paso consiste en medir la contribución de cada factor al índice de desigualdad mundial. A continuación, definimos  $k$  hipotéticos vectores de la variable objeto de estudio para cada país dejando que, en cada vector, solo el valor de un factor diverja de la media mundial<sup>12</sup>:

$$z_i^{F_1} = F_1 \times \bar{F}_2 \times \dots \times \bar{F}_{k-1} \times \bar{F}_k,$$

$$z_i^{F_2} = \bar{F}_1 \times F_2 \times \dots \times \bar{F}_{k-1} \times \bar{F}_k,$$

⋮

$$z_i^{F_{k-1}} = \bar{F}_1 \times \bar{F}_2 \times \dots \times F_{k-1} \times \bar{F}_k,$$

<sup>12</sup> Esta metodología guarda semejanza con la técnica Shift-Share (Dunn, 1960; Esteban-Marquillas, 1972 y Haynes y Machunda, 1987). El análisis Shift-Share es un instrumento de análisis regional que permite estudiar la existencia de sesgos geográficos en la actividad económica. Concretamente, consiste en la descomposición de la variable objeto de estudio en una serie de factores que recogen la diferencia entre la tasa de crecimiento de la variable objeto de estudio a nivel regional con el hipotético crecimiento que la variable habría experimentado, si su tasa de crecimiento hubiese sido la misma que la nacional.

y

$$z_i^{F_k} = \overline{F_1} \times \overline{F_2} \times \dots \times \overline{F_{k-1}} \times F_{k_i},$$

donde  $\overline{F_1}$ ,  $\overline{F_2}$ , ...,  $\overline{F_{k-1}}$  y  $\overline{F_k}$  representan las medias mundiales de cada factor, respectivamente.

A continuación, calculamos el grado de desigualdad asociado a cada factor a partir de la definición del índice de Theil:

$$I^{F_1}(z^{F_1}, e) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln \left( \frac{\overline{z}^{F_1}}{z_i^{F_1}} \right)$$

donde  $\overline{z}^{F_1} = \sum_{i=1}^n e_i \cdot z_i^{F_1}$ ,

$$I^{F_2}(z^{F_2}, e) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln \left( \frac{\overline{z}^{F_2}}{z_i^{F_2}} \right)$$

donde  $\overline{z}^{F_2} = \sum_{i=1}^n e_i \cdot z_i^{F_2}$ ,

⋮

$$I^{F_{k-1}}(z^{F_{k-1}}, e) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln \left( \frac{\overline{z}^{F_{k-1}}}{z_i^{F_{k-1}}} \right)$$

donde  $\overline{z}^{F_{k-1}} = \sum_{i=1}^n e_i \cdot z_i^{F_{k-1}}$ , y

$$I^{F_k}(z^{F_k}, e) = \sum_i e_i \cdot \ln \left( \frac{\overline{z}^{F_k}}{z_i^{F_k}} \right)$$

donde  $\overline{z}^{F_k} = \sum_{i=1}^n e_i \cdot z_i^{F_k}$ ,

de forma que cada índice mide la contribución parcial de cada factor a la desigualdad mundial.

Así, si se suma la expresión apropiada a los índices de desigualdad de los factores  $F_1$ ,  $F_2$ , ..., y  $F_{k-1}$ , se obtiene para dichos factores su correspondiente índice de Theil tomando como referencia la media mundial de la variable  $z$ .

$$I^{F_1}(\underline{z}^{F_1}, e) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_1}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}^{F_1}}{\underline{z}_i^{F_1}}\right) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_1}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_1}}\right) = T(\underline{z}^{F_1}, e),$$

$$I^{F_2}(\underline{z}^{F_2}, e) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_2}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}^{F_2}}{\underline{z}_i^{F_2}}\right) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_2}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_2}}\right) = T(\underline{z}^{F_2}, e),$$

⋮

$$I^{F_{k-2}}(\underline{z}^{F_{k-2}}, e) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_{k-2}}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}^{F_{k-2}}}{\underline{z}_i^{F_{k-2}}}\right) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_{k-2}}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_{k-2}}}\right) = T(\underline{z}^{F_{k-2}}, e)$$

y

$$I^{F_{k-1}}(\underline{z}^{F_{k-1}}, e) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_{k-1}}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}^{F_{k-1}}}{\underline{z}_i^{F_{k-1}}}\right) + \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^{F_{k-1}}}\right) = \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_{k-1}}}\right) = T(\underline{z}^{F_{k-1}}, e).$$

Por tanto,

$$\begin{aligned} & T(\underline{z}^{F_1}, e) + T(\underline{z}^{F_2}, e) + \dots + T(\underline{z}^{F_{k-1}}, e) + T(\underline{z}^{F_k}, e) \\ &= \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_1}}\right) + \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_2}}\right) + \dots + \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_{k-1}}}\right) + \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i^{F_k}}\right) \\ &= \sum_{i=1}^n e_i \cdot \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}_i}\right) \\ &= T(\underline{z}, e). \end{aligned}$$

donde  $T(\underline{z}, e)$  es el índice de Theil de la variable objeto de estudio.

De este modo, para el caso de  $k$  factores, la descomposición factorial podría expresarse como sigue,

$$T(\underline{z}, e) = \sum_{r=1}^k T(\underline{z}^r, e) + \sum_{r=1}^{k-1} \ln\left(\frac{\bar{z}}{\underline{z}^r}\right).$$

Como se observa, el segundo término de la suma expresada con anterioridad mide las diferencias que existen entre la media de la variable objeto de estudio asociada a los  $k-1$  primeros vectores hipotéticos y la media mundial de dicha variable. Dichos componentes de ajuste recogen la interacción entre los diversos factores considerados en el análisis, esto es, las correlaciones factoriales.

Para poder interpretar el significado de estos términos de interacción, se expresan del siguiente modo:

$$\ln\left(\frac{\bar{z}}{\bar{z}^{F_1}}\right) = \ln\left(1 + \frac{\sigma_{F_1, F_2 \cdots F_k}}{\bar{z}^{F_1}}\right) = \text{inter}(F_1, F_2 \cdots F_k),$$

$$\ln\left(\frac{\bar{z}}{\bar{z}^{F_2}}\right) = \ln\left(1 + \frac{\bar{F}_1 \times \sigma_{F_2, F_3 \cdots F_k}}{\bar{z}^{F_2}}\right) = \text{inter}(F_2, F_3 \cdots F_k),$$

$$\vdots$$

y

$$\ln\left(\frac{\bar{z}}{\bar{z}^{F_{k-1}}}\right) = \ln\left(1 + \frac{\bar{F}_1 \times \cdots \times \bar{F}_{k-2} \times \sigma_{F_{k-1}, F_k}}{\bar{z}^{F_{k-1}}}\right) = \text{inter}(F_{k-1}, F_k)$$

donde  $\sigma_{F_1, F_2 \cdots F_k}$  es la covarianza ponderada entre el primer factor y el factor resultante del producto del resto de factores;  $\sigma_{F_2, F_3 \cdots F_k}$  es la covarianza ponderada entre el segundo factor y el factor producto de los componentes  $F_3$  a  $F_k$  y,  $\sigma_{F_{k-1}, F_k}$  es la covarianza ponderada entre la penúltimo y el último factor.

De este modo, teniendo en cuenta estos términos de interacción, se puede descomponer la desigualdad en la distribución mundial de la variable objeto de estudio como:

$$T(\underline{z}, e) = I^{F_1}(\underline{z}, e) + I^{F_2}(\underline{z}, e) + \dots + I^{F_{k-1}}(\underline{z}, e) + I^{F_k}(\underline{z}, e) \\ + \text{inter}(F_1, F_2 \cdots F_k) + \text{inter}(F_2, F_3 \cdots F_k) + \dots + \text{inter}(F_{k-1}, F_k).$$

### 3. DESCOMPOSICIÓN POR FACTORES MULTIPLICATIVOS DE LOS COMPONENTES DE DESIGUALDAD *BETWEEN* Y *WITHIN GROUPS*

La descomposición factorial del índice de Theil llevada a cabo en el apartado anterior permite estudiar la evolución temporal de la desigualdad asociada tanto a la variable objeto de estudio como a cada uno de los factores en los que se descompone la misma. Cabe destacar que el índice de Theil también se puede descomponer en dos componentes: un componente de desigualdad dentro de los grupos y un componente de desigualdad entre los grupos. Por tanto, la descomposición factorial se puede extender al estudio de los componentes de desigualdad por grupos de población<sup>13</sup>.

El análisis de la desigualdad por grupos de población permite conocer qué porcentaje de la misma se puede atribuir a diferencias entre los grupos de población y cual a diferencias dentro de cada grupo considerado. El primer componente se calcula como la suma ponderada de los valores de desigualdad de cada región

<sup>13</sup> Para estudiar la desigualdad existe una gran variedad de criterios a la hora de dividir la población por grupos como el criterio geoeconómico, el criterio geopolítico o geoestratégico o las medidas de polarización (Gradín, 2000).

mientras que, el segundo componente muestra la desigualdad cuando sólo se consideran las diferencias entre la desigualdad media de cada región (Theil, 1967; Shorrocks, 1980)<sup>14</sup>.

Concretamente, la descomposición de la desigualdad total en los componentes entre y dentro de los grupos viene dada por la siguiente expresión,

$$T(\underline{z}, e) = T_W(\underline{z}, e) + T_B(\underline{z}, e),$$

de modo que,

$$T(\underline{z}, e) = T_W(\underline{z}, e) + T_B(\underline{z}, e) = \sum_{g=1}^G e_g \cdot T_g(\underline{z}, e) + \sum_{g=1}^G e_g \cdot \ln \left( \frac{\bar{z}}{z_g} \right),$$

donde  $T_W(\underline{z}, e)$  es el componente de desigualdad dentro de los grupos,  $T_B(\underline{z}, e)$  es el componente de desigualdad entre los grupos,  $e_g$  es la proporción que el grupo o región  $g$  representa en el valor mundial de la variable  $y$ ,  $T_g(\underline{z}, e)$  representa la desigualdad dentro del grupo  $g$ ,  $\bar{z}$  denota la media de la variable  $z$  en la región  $g$  y, por último,  $G$  es el número de regiones.

Este estudio permite analizar la importancia de cada grupo. Una aportación pequeña a la desigualdad total del componente de desigualdad entre los grupos, revela que esta técnica tiene una restringida capacidad de descripción, siendo necesaria la revisión de otras metodologías relacionadas con el concepto de desigualdad como el análisis de polarización<sup>15</sup>.

Observando la expresión de los dos componentes de desigualdad se deduce que ambos pueden ser descompuestos por factores multiplicativos. En el caso del componente de desigualdad dentro de los grupos, se puede apreciar que es una media ponderada de los índices de Theil regionales. Por tanto, se tiene que,

$$\begin{aligned} T_W(\underline{z}, e) &= \sum_{g=1}^G e_g \cdot T_g(\underline{z}, e) \\ &= \sum_{g=1}^G e_g \cdot I_g^{F_1}(\underline{z}, e) + \sum_{g=1}^G e_g \cdot I_g^{F_2}(\underline{z}, e) + \dots + \sum_{g=1}^G e_g \cdot I_g^{F_{k-1}}(\underline{z}, e) \end{aligned}$$

<sup>14</sup> No se ha consetebaniderado la descomposición del índice de Gini de Lerman and Yitzhaki porque, aunque identifica la desigualdad dentro de los grupos de países, no determina la desigualdad existente entre los distintos grupos ya que existe un porcentaje de desigualdad que no se descompone (error residual) (Lambert, 1993).

<sup>15</sup> El concepto de polarización (Wolfson, 1994; 1997 y Esteban y Ray, 1994) surge debido a que las medidas de desigualdad no son satisfactorias en la formación de grupos en una sociedad. Dicho concepto permite, dada una determinada distribución, la formación de grupos heterogéneos entre sí cuyas disparidades internas son mínimas. Aunque inicialmente se emplearon las técnicas de polarización para estudiar la distribución de la renta (Gradín, 2000), Duro y Padilla (2008) emplearon esta metodología para analizar la distribución internacional de las emisiones de dióxido de carbono.



$$\begin{aligned}
& + \sum_{g=1}^G e_g \cdot I_g^{F_k}(\underline{z}, e) + \sum_{g=1}^G e_g \cdot \text{inter}_g(F_1, F_2 \dots F_k) \\
& + \sum_{g=1}^G e_g \cdot \text{inter}_g(F_2, F_3 \dots F_k) + \dots + \sum_{g=1}^G e_g \cdot \text{inter}(F_{k-1}, F_k).
\end{aligned}$$

En cuanto al componente de desigualdad entre grupos, cabe destacar que se trata de un índice de Theil ponderado por la variable  $y$  y donde las unidades de estudio son las regiones de países contempladas.

#### 4. APLICACIÓN DE LA DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL DE LA DESIGUALDAD A LA DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> A NIVEL MUNDIAL

En esta sección se muestra una aplicación de la descomposición factorial de la desigualdad a la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> para las regiones del PNUD<sup>16</sup> en el periodo 1992-2009.

Con el objetivo de profundizar en el análisis de las fuentes de la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> se toma como referencia la identidad de Kaya. Concretamente, se descomponen las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa de cada país,  $z_i$ , en el producto de cuatro factores distintos: emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida del país  $i$  ( $CO_{2i}/Pe_i$ ), intensidad de la producción eléctrica en el PIB del país  $i$  ( $Pe_i/PIB_i$ ), productividad media de los ocupados del país  $i$  ( $PIB_i/O_i$ ) y tasa de ocupación del país  $i$  ( $O_i/a_i$ ).

A continuación denotamos a los cuatro factores por  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  y  $F_4$  como se muestra en la siguiente expresión,

$$z_i = \frac{CO_{2i}}{a_i} = \frac{CO_{2i}}{Pe_i} \times \frac{Pe_i}{PIB_i} \times \frac{PIB_i}{O_i} \times \frac{O_i}{a_i} = F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4,$$

donde  $CO_{2i}$ ,  $a_i$ ,  $Pe_i$ ,  $PIB_i$  y  $O_i$ , son las emisiones de CO<sub>2</sub>, la población activa, la producción eléctrica, el producto interior bruto y la tasa de ocupación del país  $i$ , respectivamente. Por ende,  $F_1$  son las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida del país  $i$ ;  $F_2$  es la intensidad de la producción eléctrica en el PIB del país  $i$ ;  $F_3$  es la productividad media de los ocupados y  $F_4$  es la tasa de ocupación del país  $i$ .

Los datos que se han utilizado en este análisis han sido extraídos de la Agencia Internacional de Energía (AIE, 2011). La variable objeto de estudio son las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de fuel, medidas en millones de toneladas per cápita, para los países de los cuales hay información disponible, atendien-

<sup>16</sup> Véase PNUD (2010).

do a la clasificación por regiones realizada por el PNUD. Las emisiones han sido calculadas usando la base de datos de la AIE, utilizando los métodos de estimación propuestos por las Directrices del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

El periodo de tiempo estudiado abarca desde el año 1992 hasta el año 2009, siendo éste el último año para el cual la AIE dispone de información sobre la variable objeto de estudio, emisiones de CO<sub>2</sub>.

El PIB está medido en paridad de poder de compra valorado en dólares americanos del año 2000 mientras que los datos sobre la producción eléctrica están medidos en Tera vatios horas y, ambas variables han sido suministradas por la Agencia Internacional de Energía (AIE, 2011). Las series de datos sobre población activa y población ocupada provienen ambas de la Organización Internacional del Trabajo, con estimaciones de población del Banco Mundial (World Bank, 2012).

En la Tabla 1 se muestran los resultados de la descomposición factorial de la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil. De toda la información que revelan los resultados, cabe destacar que la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa ha disminuido en algo más de un 30 por ciento entre el año 1992 y el año 2009. Sin embargo, el nivel de desigualdad global sigue siendo notable.

**Tabla 1.** Descomposición factorial de la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil

Año	$T(\underline{z}, e)$	$I^{F_1}(\underline{z}, e)$	$I^{F_2}(\underline{z}, e)$	$I^{F_3}(\underline{z}, e)$	$I^{F_4}(\underline{z}, e)$	$inter(F_1, F_2, F_3, F_4)$	$inter(F_2, F_3, F_4)$	$inter(F_3, F_4)$
<b>1992</b>	0,7312	0,0958	0,4085	2,5593	1,0688	-0,4542	0,0571	-3,0042
	(100,00)	(13,10)	(55,87)	(350,03)	(146,18)	(-62,12)	(7,81)	(-410,87)
<b>2009</b>	0,4845	0,0927	0,2117	2,0762	1,0402	-0,2362	0,0834	-2,7835
	(100,00)	(19,14)	(43,70)	(428,56)	(214,71)	(-48,75)	(17,22)	(-574,57)

Se observa que el grueso de la desigualdad viene originado por el factor  $F_{3_i}$ , la productividad media de los ocupados<sup>17</sup>. A pesar de que la desigualdad mundial de dicho factor ha disminuido a lo largo del periodo de tiempo estudiado pasando de un valor de 2,5593 a otro de 2,0762, la contribución parcial de este factor a la desigualdad mundial se ha incrementado. De lo anterior se deduce la importancia de la transferencia de tecnología desde los países más desarrollados hacia aquellos que lo son menos para lograr una mayor convergencia en la productividad media de los ocupados y, por ende, en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa.

Por otro lado, las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida,  $F_{1_i}$ , es el factor que menos contribuye a la desigualdad total en términos absolutos. A pesar

<sup>17</sup> Dicho resultado concuerda con el obtenido por Duro (2004) en el que la productividad es el principal factor explicativo de la desigualdad española en renta per cápita. En dicho caso, la importancia de este factor en la desigualdad total se atribuye a la importancia de los rendimientos decrecientes a escala, a la libre circulación del capital, la difusión tecnológica y el cambio experimentado por las estructuras productivas.

de que la desigualdad de este último factor ha experimentado una leve disminución en términos absolutos en el periodo de tiempo considerado (pasando de 0,0958 a 0,0927), la importancia de dicho factor en términos relativos se ha incrementado con una contribución a la desigualdad total del 19,14 por ciento en 2009. Este hecho se puede deber en parte a que el desarrollo de nuevas tecnologías menos contaminantes no se haya extendido de forma generalizada por todos los países.

En cuanto al factor  $F_{4_i}$ , tasa de ocupación, se observa el mismo fenómeno, es decir, aunque ha disminuido levemente la desigualdad asociada a dicho factor, la participación del mismo en la desigualdad mundial se ha incrementado de forma acusada en 2009. En este sentido, para reducir la contribución de dicho factor a la desigualdad global es necesario mejorar las condiciones de empleo y fomentar la participación de la mujer en el mercado laboral.

Por último, se observa que la desigualdad en la intensidad de la producción eléctrica en el PIB,  $F_{2_i}$ , se ha reducido en casi un 50 por ciento, lo que ha propiciado que disminuya la desigualdad mundial en las emisiones de  $\text{CO}_2$  por población activa.

En cuanto a los componentes de interacción, cabe destacar lo siguiente. La contribución parcial del componente de la interacción entre las emisiones de  $\text{CO}_2$  por unidad de electricidad producida y la producción eléctrica por población activa,  $inter(F_1, F_2 F_3 F_4)$ , en la desigualdad mundial ha disminuido en casi un 50 por ciento. Además, su carácter negativo indica que los países que más electricidad producen son los que vierten menos emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmosfera. Lo anterior indica que los países más desarrollados poseen tecnologías bajas en emisiones por lo que la difusión de las mismas hacia otros países menos desarrollados puede atenuar la desigualdad en las emisiones de  $\text{CO}_2$  a nivel mundial.

El componente de la interacción entre la productividad media de los ocupados y la tasa de ocupación definido como  $inter(F_3, F_4)$  muestra también un signo negativo. Esta relación es evidente, desde un punto de vista económico, ya que el hecho de que un país tenga una mayor tasa de ocupación implica que la productividad media de los mismos es menor en comparación con otro país con una menor tasa de ocupación, *ceteris paribus*.

Por último, la participación en la desigualdad mundial del componente de la interacción entre la intensidad de la producción de electricidad en el PIB y la productividad media de la población activa,  $inter(F_2, F_3 F_4)$ , se ha incrementado un 46 por ciento pasando a representar el 17,22 por ciento de la desigualdad mundial. Así, el signo positivo asociado a esta correlación factorial indica que los países más intensivos en la producción eléctrica tienden a tener una población activa más productiva, en términos medios.

En la Tabla 2 se muestra la descomposición de la desigualdad mundial en las emisiones de  $\text{CO}_2$  por población activa en los componentes entre y dentro de los grupos para las regiones del PNUD aplicando el índice de Theil.

De acuerdo con el análisis empírico, se puede apreciar que ambos componentes contribuyen a la explicación de la desigualdad total durante el periodo de tiempo

estudiado. Lo anterior justifica la importancia de haber elegido la presente metodología la cual, considera la descomposición de la desigualdad total en ambos componentes. Por otro lado, el hecho de que el componente de desigualdad entre los grupos sea significativo, nos confirma la relevancia de las regiones de países consideradas en este análisis ya que existen extensas diferencias entre las mismas.

**Tabla 2.** Descomposición de la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa en los componentes entre y dentro de los grupos para las regiones del PNUD aplicando el índice de Theil

Año	$T(\underline{z}, e)$	$T_W(\underline{z}, e)$	$T_B(\underline{z}, e)$	$(T_W(\underline{z}, e)/T(\underline{z}, e))(\%)$	$(T_B(\underline{z}, e)/T(\underline{z}, e))(\%)$
1992	0,7312	0,2592	0,4720	35,45	64,55
2009	0,4845	0,2479	0,2365	51,18	48,82

Se observa que la desigualdad asociada a ambos componentes de desigualdad se ha reducido en el periodo estudiado. Por otro lado, mientras que la concentración de emisiones de CO<sub>2</sub> del componente de desigualdad entre grupos se ha reducido en casi un 50 por ciento, pasando de un valor de 0,4720 en 1992 a otro de 0,2365 en 2009, la desigualdad asociada al componente de desigualdad dentro de los grupos se ha reducido de forma leve pasando de un valor de 0,2592 en 1992 a otro de 0,2479 en 2009.

Cabe destacar que la importancia del componente de desigualdad entre grupos ha descendido durante el periodo de tiempo estudiado. Concretamente, dicho componente ha pasado de suponer el 64,55 por ciento en 1992 a representar el 48,82 por ciento en 2009. Se observa, entonces, que el componente de desigualdad dentro de los grupos ha experimentado la evolución contraria, incrementado su peso relativo en un 44 por ciento. El resultado anterior proporciona evidencia de que, durante el periodo de tiempo estudiado, el conjunto de medidas orientadas a reducir la concentración de emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera han logrado reducir en mayor medida la desigualdad entre las distintas regiones de países que dentro de cada una de las mismas. Asimismo, el crecimiento del peso relativo del componente de desigualdad dentro de los grupos revela que el reparto de la responsabilidad sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> originadas dentro de cada región no debe ser ecuánime para todos los países que pertenecen a una misma zona geográfica, siendo un aspecto que puede suscitar controversia. Dado que a lo largo del periodo de tiempo estudiado, ambos componentes toman especial importancia, a continuación se expone el desglose en factores multiplicativos de ambos componentes.

Las Tablas 3 y 4 muestran los resultados de la descomposición factorial de los componentes de desigualdad entre y dentro de los grupos en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil.

Los resultados revelan patrones de comportamiento similares a los observados en la descomposición de la desigualdad mundial. En primer lugar, la productividad media de los ocupados,  $F_3$ , es de nuevo el factor que origina el grueso de la desigualdad en ambos componentes de desigualdad. Aunque la desigualdad asociada a dicho factor ha disminuido a lo largo del periodo de tiempo estudiado para los dos componentes, se observa que mientras que la contribución parcial de este

factor se ha incrementado un 39 por ciento en el caso del componente de desigualdad entre grupos, se ha reducido un 26 por ciento para el componente de desigualdad dentro de los grupos.

**Tabla 3.** Descomposición factorial del componente de desigualdad entre grupos en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil

Año	$T_B(z, e)$	$I^{F_1}(z, e)$	$I^{F_2}(z, e)$	$I^{F_3}(z, e)$	$I^{F_4}(z, e)$	$inter(F_1, F_2, F_3, F_4)$	$inter(F_2, F_3, F_4)$	$inter(F_3, F_4)$
1992	0,4720	0,0633	0,2437	1,8148	0,6172	-0,4360	0,0907	-1,9217
	(100,00)	(13,40)	(51,63)	(384,51)	(130,77)	(-92,39)	(19,22)	(-407,15)
2009	0,2365	0,0321	0,0877	1,2668	0,5939	-0,1955	0,0579	-1,6064
	(100,00)	(13,55)	(37,10)	(535,60)	(251,13)	(-82,65)	(24,49)	(-679,22)

**Tabla 4.** Descomposición factorial del componente de desigualdad dentro de los grupos en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil

Año	$T_W(z, e)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot I_g^{F_1}(z, e)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot I_g^{F_2}(z, e)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot I_g^{F_3}(z, e)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot I_g^{F_4}(z, e)$
1992	0,2592	0,0498	0,1462	1,3046	0,4516
	(100,00)	(19,20)	(56,41)	(503,35)	(174,24)
2009	0,2479	0,0644	0,0980	0,9218	0,4462
	(100,00)	(25,98)	(39,51)	(371,80)	(179,96)

**Tabla 4.** Descomposición factorial del componente de desigualdad dentro de los grupos en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil  
(Continuación)

Año	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot inter_g(F_1, F_2, F_3, F_4)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot inter_g(F_2, F_3, F_4)$	$\sum_{g=1}^8 e_g \cdot inter_g(F_3, F_4)$
1992	-0,0354	-0,0149	-1,6426
	(-13,66)	(-5,75)	(-633,77)
2009	-0,0445	0,0515	-1,2895
	(-17,93)	(20,76)	(-520,10)

En segundo lugar, las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida,  $F_{1j}$ , es el factor que menos contribuye a la desigualdad de los dos componentes. Se observa que la importancia relativa de este factor en el componente de desigualdad dentro de los grupos se ha incrementado un 35 por ciento entre 1992 y 2009.

En relación a la tasa de ocupación,  $F_{4j}$ , se observa para ambos componentes dos hechos. Por un lado, la desigualdad asociada a dicho factor ha disminuido durante el periodo de tiempo estudiado. Por otro lado, la contribución parcial de dicho factor se ha incrementado.

Por último, se observa que tanto la desigualdad en la intensidad de la producción eléctrica en el PIB,  $F_{2_i}$ , como el peso de dicho factor en la desigualdad total se ha reducido para los dos componentes.

En cuanto a los tres componentes de interacción, cabe destacar que todos ellos conservan el mismo signo observado en la descomposición factorial de la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa. Esto es, el componente de la interacción entre las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida y la producción eléctrica por población activa,  $inter(F_1, F_2 F_3 F_4)$ , y el componente de la interacción entre la productividad media de los ocupados y la tasa de ocupación,  $inter(F_3, F_4)$ , siguen siendo negativos, mientras que la interacción entre la intensidad de la producción de electricidad en el PIB y la productividad media de la población activa,  $inter(F_2, F_3 F_4)$ , sigue teniendo asociado un signo positivo.

La Tabla 5 muestra la descomposición del componente de desigualdad dentro de los grupos para las regiones del PNUD: África Subsahariana, América Latina y el Caribe, Asia Meridional, Asia Oriental y Pacífico, Estados Árabes, Europa y Asia Central, la OCDE y los países desarrollados no pertenecientes a la OCDE.

Se observa que la reducción de la desigualdad asociada al componente de desigualdad dentro de los grupos viene principalmente explicada por la reducción de la desigualdad en las regiones de América Latina y el Caribe, Asia Meridional y África Subsahariana y por los países desarrollados no pertenecientes a la OCDE.

Asimismo, cabe destacar que el aumento de la desigualdad observado en Asia Oriental y Pacífico entre 1992 y 2009 se debe principalmente a la evolución experimentada por el componente de la interacción entre la intensidad de la producción de electricidad en el PIB y la productividad media de la población activa,  $inter(F_2, F_3 F_4)$ . Dicho componente experimenta una gran variación en su signo pasando de un valor de -0,0904 en 1992 a otro de 0,0443 en 2009.

## 5. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone el segundo índice de desigualdad de Theil como instrumento idóneo para analizar los factores determinantes de la desigualdad existente a nivel macroeconómico ya que puede ser descompuesto, por un lado, en factores multiplicativos y, por otro lado, por grupos de población. Asimismo, se presenta una segunda descomposición por grupos de población aplicada a los factores.

La metodología presentada se aplica para estudiar los factores determinantes de la desigualdad en la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa en el periodo 1992-2009, utilizando los datos proporcionados por la Agencia Internacional de Energía. Dicho análisis permite estudiar la evolución temporal de la desigualdad asociada a la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa y a cada uno de los factores en los que se descompone la misma.

**Tabla 5.** Descomposición factorial de la desigualdad regional en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa empleando el índice de Theil

	$T_g(z, e)$	$I_g^{F_1}(z, e)$	$I_g^{F_2}(z, e)$	$I_g^{F_3}(z, e)$	$I_g^{F_4}(z, e)$	$inter_g(F_1, F_2, F_3, F_4)$	$inter_g(F_2, F_3, F_4)$	$inter_g(F_3, F_4)$
Estados Árabes								
1992	0,5195	0,0195	0,3882	1,0380	0,2704	-0,0383	-0,3480	-0,8101
2009	0,5179	0,0386	0,3224	0,7855	0,2601	-0,0366	-0,0178	-0,8342
Asia Oriental y Pacífico								
1992	0,1101	0,0199	0,1264	1,6876	0,4488	-0,0181	-0,0904	-2,0641
2009	0,1332	0,0170	0,0666	0,9382	0,4452	-0,0454	0,0443	-1,3327
Europa y Asia Central								
1992	0,1335	0,1346	0,2650	0,7195	0,6125	-0,3167	-0,0317	-1,2496
2009	0,1380	0,0791	0,1940	0,9206	0,5874	-0,1718	-0,0697	-1,4016
América Latina y el Caribe								
1992	0,2142	0,0956	0,1052	0,7919	0,5826	-0,0231	-0,0276	-1,3105
2009	0,1691	0,0921	0,1190	0,8387	0,5394	-0,0461	-0,0595	-1,3144
Asia Meridional								
1992	0,3869	0,0088	0,0750	1,5737	0,3173	0,1060	0,0491	-1,7430
2009	0,2483	0,0120	0,0361	0,9565	0,3783	0,0867	0,0615	-1,2828
África Subsahariana								
1992	1,5146	0,2312	0,3930	1,3049	0,3365	-0,1810	0,6379	-1,2079
2009	1,2849	0,4869	0,3773	1,2288	0,3216	-0,3878	0,4440	-1,1858
OCDE								
1992	0,0779	0,0438	0,1062	0,7783	0,5356	-0,0525	-0,0577	-1,2759
2009	0,0743	0,0305	0,0328	0,7900	0,5243	-0,0113	0,0027	-1,2947
non-OCDE								
1992	0,1481	0,1348	0,4486	0,2213	0,1587	-0,0801	-0,4445	-0,2906
2009	0,0674	0,0399	0,0919	0,4300	0,2543	0,0137	-0,1459	-0,6165

Concretamente, se descompone la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa en el producto de cuatro factores diferenciados: emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida del país  $i$ , intensidad de la producción eléctrica en el PIB del país  $i$ , productividad media de los ocupados del país  $i$  y tasa de ocupación del país  $i$ .

Los resultados obtenidos en la descomposición factorial realizada muestran que, aunque la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa ha disminuido en algo más de un 30 por ciento entre el año 1992 y el año 2009, el nivel de desigualdad global sigue siendo notable.

Se observa que el grueso de la desigualdad viene originado por la productividad media de los ocupados. Por tanto, a través de la transferencia de tecnología desde los países más desarrollados hacia aquellos que lo son menos se podría lograr una mayor convergencia en dicho factor y, por ende, en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa.

En el lado opuesto, las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida es el factor que menos contribuye a la desigualdad total en términos absolutos. Sin embargo, la participación del mismo en la desigualdad mundial se ha incrementado durante el periodo de tiempo estudiado. Dicho resultado se puede deber en parte a que el desarrollo de nuevas tecnologías menos contaminantes no se haya extendido de forma generalizada por todos los países.

Asimismo, el carácter negativo del componente de la interacción entre las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida y la producción eléctrica por población activa indica que los países que más electricidad producen son los que vierten menos emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera. Es decir, que los países más desarrollados poseen tecnologías bajas en emisiones por lo que la difusión de las mismas hacia otros países menos desarrollados puede atenuar la desigualdad en las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial.

Por último, el signo positivo asociado al componente de la interacción entre la intensidad de la producción de electricidad en el PIB y la productividad media de la población activa muestra que los países más intensivos en la producción eléctrica tienden a tener una población activa más productiva, en términos medios.

Por su parte, la descomposición de la desigualdad mundial en las emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa en los componentes entre y dentro de los grupos muestra que la desigualdad asociada a ambos componentes se ha reducido en el periodo de tiempo estudiado. Sin embargo, mientras que la concentración de emisiones de CO<sub>2</sub> del componente de desigualdad entre grupos se ha reducido en casi un 50 por ciento, la desigualdad asociada al componente de desigualdad dentro de los grupos se ha reducido levemente. El resultado anterior da evidencia de que, durante el periodo de tiempo estudiado, el conjunto de medidas orientadas a reducir la concentración de emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera han logrado reducir en mayor medida la desigualdad entre las distintas regiones de países que dentro de cada una de las mismas.

Por otro lado, se observa que el componente de desigualdad dentro de los grupos ha incrementado su peso relativo en un 44 por ciento lo que revela que el reparto de la responsabilidad sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> originadas dentro de cada re-



gión no debe ser ecuánime para todos los países que pertenecen a una misma zona geográfica.

Los resultados obtenidos en la descomposición factorial de ambos componentes de desigualdad, muestran que se repiten los mismos patrones de comportamiento observados en la descomposición de la desigualdad mundial. Por un lado, para ambos componentes, de nuevo la productividad media de los ocupados es el factor que origina el grueso de la desigualdad y las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de electricidad producida es el factor que menos contribuye a la misma. Por otro lado, los tres componentes de interacción mantienen el mismo signo observado en la descomposición factorial de la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por población activa.

Por último, cabe destacar que la reducción del componente de desigualdad dentro de los grupos viene principalmente explicada por la reducción de la desigualdad en las regiones de América Latina y el Caribe, Asia Meridional y África Subsahariana y por los países desarrollados no pertenecientes a la OCDE.

## REFERENCIAS

AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA (2011): *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion*. OCDE, Paris.

ALCÁNTARA, V.; DURO, J.A. (2004): Inequality of energy intensities across OECD countries: a note. *Energy Policy*, 32, 1257-1260.

ALCÁNTARA, V.; PADILLA, E. (2010): Determinantes del crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2007). *Revista Galega de Economía*, vol.19, nº1, 1-15.

ANG, B.W.; ZHANG, F.Q. (2000): A survey of index decomposition analysis in energy and environmental studies. *Energy*, 25, 1149-1176.

ATKINSON, A. B. (1970): On the Measurement of Inequality. *Journal of Economic Theory*, 2, 244-263.

BOURGUIGNON, F. (1979): Decomposable Income Inequality Measures. *Econometrica*, 47, 901-920.

BOURGUIGNON, F.; MORRISON, C. (2002): Inequality Among World Citizens. *American Economic Review*, 92, 727-744.

COMITÉ INTERGUBERNAMENTAL DE NEGOCIACIÓN DE UNA CONVENCION MARCO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (1992): Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En *Informe del Comité Intergubernamental de Negociación de una Convención Marco sobre el Cambio Climático sobre la labor de la segunda parte del quinto período de sesiones, celebrado en Nueva York del 30 de abril al 9 de mayo de 1992*. Naciones Unidas, Nueva York.

COMMON, M.; STAGL, S. (2005): *Ecological Economics. An Introduction*. Cambridge University Press.

COWELL, F. A. (1998): Intermediate and other Inequality Measures en Distributional Analysis Discussion Paper, 42: *STICERD, London School of Economics*, London WC2A 2AE.

DUNN, E. S. (1960): A Statistical and Analytical Technique for Regional Analysis. *Papers of the Regional Science Association*, 6, 97-112.

DURO, J.A. (2004): La descomposición de la desigualdad en rentas per cápita por factores multiplicativos a través del índice de Theil: una revisión metodológica e ilustración para las provincias españolas. *Revista de Estudios Regionales*, 70, 63-84.

DURO, J.A. y ESTEBAN, J. (1998): Factor decomposition of cross-country income inequality, 1960–1990. *Economics Letters*, 60, 269–275.

DURO, J.A. y PADILLA, E. (2006): International Inequalities in per capita CO<sub>2</sub> emissions: a decomposition methodology by Kaya factors. *Energy Economics*, 28, 170-187.

—(2008): Analysis of the international distribution of per capita CO<sub>2</sub> emissions using the polarization concept. *Energy Policy*, 36, 456-466.

—(2011): Inequality across countries in energy intensities: An analysis of the role of energy transformation and final energy consumption. *Energy Economics*, 33, 474-479.

EHRlich, P. R.; EHRlich, A. E. (1990): *The population explosion*. London, Hutchinson.

EHRlich, P. R. y HOLDREN, J. P. (1971): Impact of population growth. *Science*, 171, 1212-1217.

ESTEBAN, J.; RAY, D. (1994): On the measurement of polarization. *Econometrica*, 62, 819-852.

ESTEBAN-MARQUILLAS, J. M. (1972): A reinterpretation of shift-share analysis. *Regional and Urban Economics*, 2, 249-255.

GOERlich, F.J. (2001): On factor decomposition of cross-country income inequality: some extensions and qualifications. *Economics Letters*, 70, 303-309.

GRADÍN, C. (2000): Polarization by sub-population in Spain 1973–91. *Review of Income and Wealth*, 46, 457-474.

GROOT, L. (2010): Carbon Lorenz curves. *Resource and Energy Economics*, 32, 45-64.

HAYNES, K. E.; MACHUNDA, Z. B. (1987): Considerations in Extending Shift Share Analysis: A Note. *Growth and Change*, 18, 69-78.

HEDENUS, F.; AZAR, C. (2005): Estimates of trends in global income and resource inequalities. *Ecological Economics*, 55, 351-364.

HEIL, M.T.; WODON Q.T. (1997): Inequality in CO<sub>2</sub> emissions between poor and rich countries. *Journal of Environment and Development*, 6, 426-452.

—(2000): Future inequality in CO<sub>2</sub> emissions and the impact of abatement proposals. *Environmental and Resource Economics*, 17, 163-181.

IPCC –INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE– (1997): Climate Change 1995. Economic and social Dimensions of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge.

JENKINS, S. P.; VAN KERM, P. (2009): The measurement of economic inequality. En SALVERDA, W.; NOLAN, B.; SMEEDING T. M. (ed.): *The Oxford handbook of economic inequality*, 40-67. Oxford: Oxford University Press.

KAYA, Y. (1989): Impact of Carbon Dioxide Emission Control on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios. Paper presented to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, Intergovernmental Panel on Climate Change, Paris, France.

LAMBERT, P.J. (1993): *The Distribution and Redistribution of Income: A Mathematical Analysis*. Manchester: Manchester University Press.

MILANOVIC, B. (2005): *Worlds Apart: Measuring International and Global Inequality*. Princeton University Press. Princeton and Oxford.

PADILLA, E.; SERRANO, A. (2006): Inequality in CO<sub>2</sub> emissions across countries and its relationship with income inequality: a distributive approach. *Energy Policy*, 34, 1762-1772.

PNUD –PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO– (2010): *Human Development Report 2010. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development*. Nueva York. Palgrave Macmillan.

—(2011): *Human Development Report 2011. Sustainability and Equity: A Better Future for All*. Nueva York. Palgrave Macmillan.

REMUZGO, L.; SARABIA, J.M. (2013): Desigualdad en la distribución mundial de emisiones de CO<sub>2</sub> por sectores: Descomposición y estudio de sensibilidad. *Estudios de Economía Aplicada*, Vol 31-1, 1-28.

SALA-I-MARTIN, X. (2002): World Distribution of income: (Estimated from an Individual Country Distributions). NBER Working Paper No. 8933.

—(2006): The World Distribution of Income: Falling Poverty and... Convergence, Period. *Quarterly of Journal Economics*, vol 121, No. 2, 351-397.

SEN, A. (1973): *On Economic Inequality*. Oxford: Clarendon Press.

—(1997): On Economic Inequality After a Quarter Century. En *On Economic Inequality*. Oxford: Clarendon Press.

SHORROCKS, A. F. (1980): The Class of Additively Decomposable Inequality Measures. *Econometrica*, 48, 613-625.

SUN, J.W. (2002): The decrease in the difference of energy intensities between OECD countries from 1971 to 1998. *Energy Policy*, 30, 631-635.

THEIL, H. (1967): *Economics and Information Theory*. Amsterdam: North-Holland.

WOLFSON, M. (1994): When Inequalities Diverge. *American Economic Review*, 84(2), 353-358.

—(1997): Divergent inequalities: Theory and Empirical results. *The Review of Income and Wealth*, 43, 401-422.

WORLD BANK, (2002): *World Development Report*, World Bank, Washington, DC.

—(2012): *World Development Indicators 2012*, World Bank, Washington. D.C.

YAMAJI, K.; MATSUHASHI, R.; NAGATA, Y.; KAYA, Y. (1991): *An Integrated Systems for CO<sub>2</sub>/Energy/GNP Analysis: Case Studies on Economic Measures for CO<sub>2</sub> Reduction in Japan*. Workshop on CO<sub>2</sub> reduction and Removal: Measures for the Next Century, 19-21 March 1991. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

YITZHAKI, S. y LERMAN, R.I. (1991): Income stratification and income inequality. *Review of Income and Wealth*, 37, 313-329.

# ON THE USE OF GOOGLE TRENDS DATA TO NOWCAST THE UNEMPLOYMENT LEVEL AND STRUCTURE IN SPAIN

**JORGE REDONDO**

Dept. Economía y Ciencias Sociales  
Universitat Politècnica de Valencia  
Camí de Vera, s/n  
46022 Valencia

e-mail: jorreca @ade.upv.es

Telefono: +34 963877007

**JOSEP DOMENECH**

Dept. Economía y Ciencias Sociales  
Universitat Politècnica de Valencia  
Camí de Vera, s/n  
46022 Valencia

e-mail: jdomenech@upvnet.upv.es

Telefono: +34 963877007

## **Abstract**

Google Trends (GT) is increasingly being explored to nowcast a wide range of social and economic series, including macro variables such as the unemployment level. Previous research has successfully applied GT data to improve predictions on the unemployment level in countries with high digital literacy rates, such as USA and Germany.

This research work aims to apply GT-based prediction models to the unemployment level of Spain, which is a country that is lagging behind in the digital era and having particularly high unemployment rates. We pursue not only to validate the use of GT data for forecasting the aggregate unemployment level in Spain, but also to find correlations between different parts of the unemployment structure and GT series for different keywords.

Our results show that GT series can contribute to nowcast the unemployment rate in a labor market with particularly high unemployment level such as the prevalent in Spain. Our results also show that, by using different keywords, it is possible to anticipate separately different segments of the unemployment structure.

*Key Words:* Google Trends, Nowcasting, Unemployment, Spain.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.

## Resumen

El uso de Google Trends (GT) como herramienta de *nowcast* se encuentra en fase de expansión. Ya se aplica con éxito a una gran variedad de series sociales y económicas, incluyendo variables macroeconómicas como el nivel de desempleo. Trabajos previos han empleado los datos de GT para mejorar notablemente la predicción del nivel de desempleo en países con elevada cultura digital, tales como EE.UU. o Alemania.

Este trabajo pretende aplicar modelos de predicción basados en GT al nivel de desempleo en España, país que parte con cierto retraso en la era digital y con tasas de desempleo particularmente altas. Aquí pretendemos no sólo validar el uso de datos de GT para predecir el nivel de desempleo en España, sino también encontrar correlaciones entre diferentes partes de la estructura del desempleo y distintas series de GT con diferentes palabras clave.

Los resultados experimentales muestran que las series de GT pueden contribuir a realizar un *nowcast* del nivel de desempleo en un mercado laboral con tasas de desempleo anormalmente altas, como las existentes en España. Estos resultados también muestran que, mediante el uso de distintas palabras clave, es posible anticipar la evolución de distintos segmentos de desempleados por separado.

*Palabras clave:* Google Trends, Nowcasting, Desempleo, España.

*Área temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

# 1. INTRODUCTION

The Internet has become a second reality for human kind, in which we can see our thoughts and concerns reflected. Every day, the online activity generates tons of data, leaving a digital footprint on its way. Although such amounts of data may be overwhelming, there are tools that allow researchers to analyse and comprehend our behaviour from an economic and social point of view. Economic indicators built on online data have a number of advantages over the traditional ways. Most of them are related to the fact that data for these indicators are inexpensive to collect and, therefore, the indicators produced are timely. This allows real time analysis and intervention at both business and policy levels (Varian, 2010).

In this context, there is a growing literature dealing with the systematic extraction of real-economy indicators from the internet. One of the popular approaches to do so is to employ Google Trends (GT), which is an online service that provides the evolution of the popularity of queries in Google search engine. This tool has given researchers the opportunity to generate real-time indicators for a wide variety of purposes, such as estimating the evolution of flu activity (Ginsberg et al. 2009), forecasting retail sales (Choi and Varian 2009) or predicting transaction volumes in the stock market (Preis et al. 2010). About the unemployment level, previous research (D'Amuri and Marcucci 2009; Askitas and Zimmermann 2009) demonstrated the pertinence of using Google Trends to improve the prediction of the level of unemployment in countries which have a high level of digital literacy such as the USA and Germany (Corrocher and Ordanini 2002).

This paper aims to apply GT-based prediction models to the unemployment level of Spain, which is a country that is lagging behind in the digital era and having particularly high unemployment rates. We pursue not only to validate the use of GT data for forecasting the aggregate unemployment level in Spain, but also to find correlations between different parts of the unemployment structure and GT series for different keywords.

This paper is organized as follows. Section 2 reviews recent research on Google Trends and its application to nowcasting the real world. Section 3 discusses the research method and findings from the data analysis. Finally, Section 4 presents some concluding remarks.

# 2. BACKGROUND

Google Trends is an online tool provided by Google Inc. that generates a time series index of the volume of the queries that users enter into Google in a certain geographic area. Since 2009, GT has been the topic of a larger number of articles with a wide variety of purposes. For example, in epidemiology, Polgreen et al. (2008) and Ginsberg et al. (2009) presented GT as a tool to improve the prediction of influenza-like diseases. In the field of economics, Choi and Varian (2009) used GT to predict different economic metrics: initial claims of unemployment, automobile demand and vacation destinations. Similarly, McLaren and Sanbhongue (2011) analysed the UK housing and labour markets, whereas Gill et

al. (2012) focused on a variety of aspects of the Australian economic activity, both using online-query data.

Using Google Trends to help predict the level of unemployment has been a recurrent topic in the literature, especially applied to countries with a high digital literacy. In this sense, the relation of GT to the level of unemployment was found to be significant in Germany (Askatas and Zimmermann 2009), the United States (D'Amuri and Marcucci 2009), and the United Kingdom (McLaren and Shanbhogue 2011). Other countries for which this relation has been explored include Israel (Suhoy 2009), Italy (D'Amuri 2009) and Turkey (Chadwick et al. 2012). In all of them Google Trends was successfully applied to improve the forecasting of the unemployment level.

A wide variety of terms and categories has been used to find the GT data that better predict the unemployment level. On the one hand, Choi and Varian (2009) considered all the terms under categories "jobs" and "welfare" for their research about initial claims in US. Similarly, D'Amuri (2009) used the category "job offers", in which all queries regarding job offers are included. On the other hand, D'Amuri and Marcucci (2009) employed the keyword "jobs" due to the fact that represented the highest incidence among different job-search-related keywords. Likewise, McLaren and Sanbhogue (2011) used the terms "jobs", "unemployment" and "jobseeker allowance".

A different approach is considered by Askatas and Zimmermann (2009), since they considered four groups of terms to predict the aggregate level of unemployment in Germany. The main novelty relies on the fact that each group of terms is presumably related to some inflows or outflows in the labour market. However, the prediction power of these groups of terms is only checked against the aggregate unemployment level, and not against each different segment of the unemployment. Our research pursues to confirm that different query terms are related to different parts of the structure of the unemployment, thus allowing a more efficient design of the nowcast models.

### **3. METHODS**

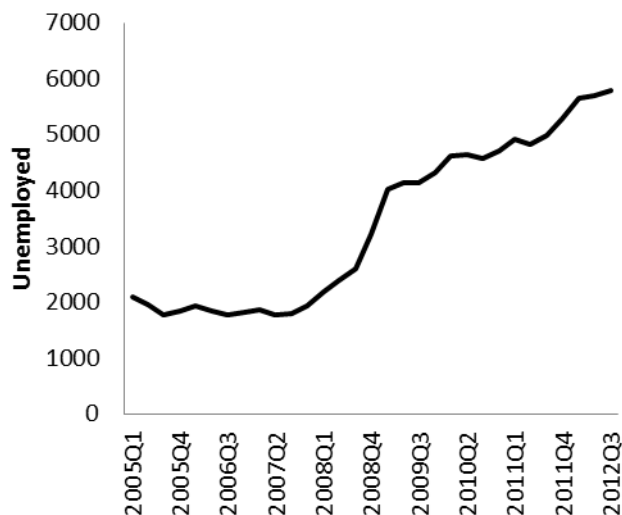
#### **3.1. DATA**

This section describes the data used to carry out this research. We introduce the Labour Force Survey (LFS) time series and explain the use of Google Trends, as well as the keywords employed.

The unemployment level was measured by means of the results of the Labour Force Survey (LFS), which is carried out in Spain by the National Institute of Statistics (see Figure 1). It is conducted quarterly and its results are published about 25 days after the end of each quarter. To relate the evolution of web searches to the unemployment structure, the LFS series were broken down into two: LFS\_L3M represents the number of persons who are unemployed for less than three months; while LFS\_M3M represents those who are unemployed for more than three months. Figures 2(a) and 2(b) shows the evolution of these variables and Table 1 presents their main statistics.

**Table 1.** Descriptive statistics on the LFS variables

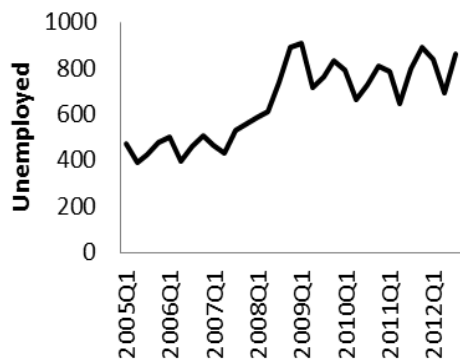
	Mean	Std. Dev.	Min	Max
LFS	3384.85	1487.57	1760.00	5778.10
LFS_M3M	2685.79	1395.97	1037.50	5000.30
LFS_L3M	650.06	167.58	391.30	906.01

**Figure 1.** Evolution of the unemployment level in Spain (LFS), in thousands.

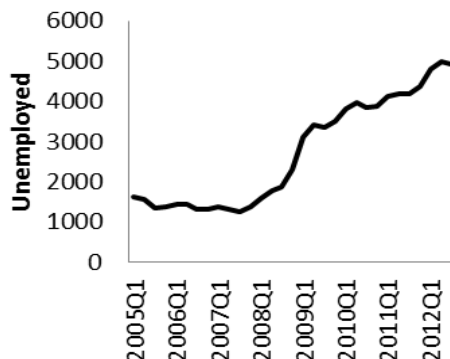
Google Trends provides series gathering the volume of searches for a given query in a certain geographic area. Data are presented as a normalized index ranging from 0 to 100 rather than in absolute number of searches. Unlike LFS series, the frequency of GT series is weekly. Hence, the average of the weekly data during the quarter was computed to allow comparisons of both series, in line with prior research work, e.g., D'Amuri (2009).

GT series for two different terms were selected as predictors for the LFS data (see Table 2). GT1 is expected to be connected with the evolution of the overall amount of unemployed (LFS), while GT2 is presumably related to only those people recently unemployed who are looking for information about how to receive unemployment benefits. The evolution of both search terms is shown in Figures 2(b) and 2(c). It can be observed that GT1 follows a pattern similar to LFS and LFS\_M3M, while GT2 seems closer to LFS\_L3M.

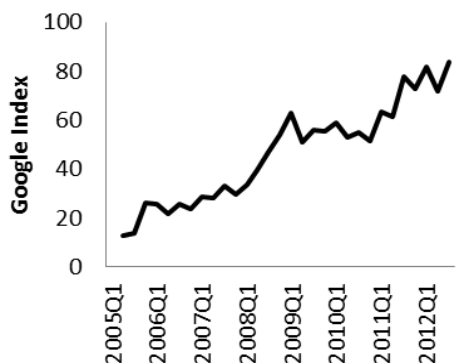




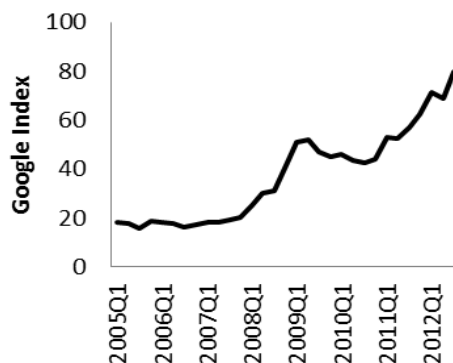
(a) LFS\_L3M: Persons who are less than three months unemployed (in thousand)



(b) LFS\_M3M: Persons who are more than three months unemployed (in thousand)



(c) GT1: Google Trends series for the term "unemployment"



(d) GT2: Google Trends series for the term "receive unemployment benefits"

**Figure 2.** Time series plots of the LFS components and of their corresponding queries in Google Trends

**Table 2.** Terms used to build Google Trends based series

Variable	Term	Translation
GT1	Paro	Unemployment
GT2	Cobrar Paro	Receive unemployment benefits

### 3.2. GT AND UNEMPLOYMENT LEVEL IN SPAIN

This section checks the use of Google Trends data as predictor of the overall unemployment level in Spain. Following the methods used by Choi and Varian (2011), a simple autoregressive model is compared to a similar model augmented by including GT data:

$$(1) LFS_t = \beta_0 + \beta_1 LFS_{t-1} + e_t$$

$$(2) LFS_t = \beta_0 + \beta_1 LFS_{t-1} + \beta_2 GT1_t + e_t$$

This way, Model (1) works as a baseline model, while Model (2) measures the extent to which GT can improve the prediction of the level of unemployment level.

Table 3 reports the estimation results of Equations (1) and (2). As one can observe, the statistically significant coefficient for GT1 in Model (2) points out that this variable contributes to improving the prediction of the unemployment level. The power of GT1 in out-of-sample forecasting is evidenced by the fact that the mean absolute error (MAE) drops from 5.03 percent in (1) to 3.76 in Model (2). That is, the inclusion of this variable represents an improvement of 25.2 percent.

### 3.3. INSIGHTS ON THE STRUCTURE OF THE UNEMPLOYMENT

This section pursues to show how GT data can provide some insights on the structure of the unemployment. To this end, a separate analysis on each unemployment segment is carried out. By dividing this series into two parts, it is possible to identify the most appropriate query term for predicting each unemployment segment. The rationale behind this division is that people who have been unemployed for short time are more likely to have been concerned with the procedure for claiming unemployment benefits. Thus, GT2 is expected to be better predictor for the recent unemployed segment. However, people who have been unemployed for longer time rarely look for this kind of information, making GT1 predict better this segment of the unemployment.

The following equations show the different combinations of GT terms and unemployment segments considered in the analysis:

$$(3) \text{ LFS\_L3M}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ LFS\_L3M}_{t-1} + \beta_2 \text{ GT1}_t + e_t$$

$$(4) \text{ LFS\_L3M}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ LFS\_L3M}_{t-1} + \beta_2 \text{ GT2}_t + e_t$$

$$(5) \text{ LFS\_M3M}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ LFS\_M3M}_{t-1} + \beta_2 \text{ GT1}_t + e_t$$

$$(6) \text{ LFS\_M3M}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ LFS\_M3M}_{t-1} + \beta_2 \text{ GT2}_t + e_t$$

The estimates for these models are shown in Table 3. The results for Models (3) and (4) exhibit that, as expected, GT2 predicts the number of people who are unemployed for less than 3 months better than GT1. When comparing out-of-sample forecasts, the mean absolute error of Model (4) is 1.54 percentage points lower than Model (3). This means that, in relative terms, the MAE is reduced by 16.2% if GT2 is used instead of GT1.

However, the opposite is found when predicting the evolution of the number of unemployed people for longer time. Models (5) and (6) pursue to predict this variable (LFS\_M3M) using GT1 and GT2, respectively. Results show that the mean average error when including GT1 is 27% lower than the model including GT2. Even more, the estimates for Model (6) exhibits that the coefficient for GT2 is non-significant.

**Table 3.** Estimation results for the models

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variables	<i>LFS</i>	<i>LFS</i>	<i>LFS_L3M</i>	<i>LFS_L3M</i>	<i>LFS_M3M</i>	<i>LFS_M3M</i>
GT1		35.966*	6.981*		28.128*	
GT2				7.132*		1.382
AR(1)	1.024*	0.994*	0.528*	0.513*	0.996*	0.998*
Constant	-1787.836*	10991.970*	389.168*	322.801*	14341.090*	54197.080
N	30	30	30	30	30	30
R <sup>2</sup> adj.	0.980	0.990	0.787	0.832	0.983	0.976
AIC	13.619	13.001	11.695	11.402	13.294	13.695
MAE	5.032	3.759	9.569	8.022	4.989	6.838

\* p<0.05

## 4. CONCLUSIONS

This paper has shown the pertinence of Google Trends data for nowcasting the unemployment level in Spain, which lags behind in the digital era and has particularly high unemployment rates. This way, the results of previous research concerning the relation of GT with the labour market have been confirmed in a more extreme case of unemployment.

Our work also extends prior research by considering the structure of the unemployment. The results provided demonstrate that GT data can improve not only the prediction of the unemployment level, but also the forecasts of its components. To do so, the proper query terms for each segment have to be discovered and included in each predictive model. The keyword we used for short-term unemployment forecasting was quite intuitive, as long as the procedure for claiming unemployment benefits is mainly demanded by the person who lost their job recently.

## REFERENCES

- ASKITAS, N.; ZIMMERMANN K. F. (2009). Google econometrics and unemployment forecasting. *Applied Economics Quarterly*. 55(2), 107-120.
- CHADWICK, M. G.; SENGUL G. (2012). Nowcasting Unemployment Rate in Turkey: Let's Ask Google. *Central Bank of Turkey. Working paper* No.12/18.
- CHOI, H.; VARIAN, H. (2009a). Predicting the Present with Google Trends, Technical report, Google. Available from: [http://google.com/googleblogs/pdfs/google\\_predicting\\_the\\_present.pdf](http://google.com/googleblogs/pdfs/google_predicting_the_present.pdf).
- CHOI, H.; VARIAN, H. (2009b). Predicting Initial Claims for Unemployment Insurance Using Google Trends Technical report, Google. Available from: <http://research.google.com/archive/papers/initialclaimsUS.pdf>.
- CHOI, H.; VARIAN H. (2012). Predicting the Present with Google Trends. *Economic Record*. 88, 2 - 9.
- CORROCHER, N.; ORDANINI A. (2002). Measuring the digital divide: a framework for the analysis of cross-country differences. *Journal of Information Technology*. 17(1), 9 - 19.
- D'AMURI, F. (2009). Predicting unemployment in short samples with internet job search query data," *MPRA Paper* No: 18403.
- D'AMURI, F.; J. MARCUCCI (2009). "Google It!" Forecasting the US Unemployment Rate with A Google Job Search Index," *FEEM Working Paper* No. 31.2010.
- GILL, T., PERERA D.; SUNNER D. (2012). Electronic Indicators of Economic Activity. *Reserve Bank of Australia Bulletin*. 2012(June Quarter), 1-11.
- GINSBERG, J., MOHEBBI M. H., PATEL R. S., BRAMMER L., SMOLINSKI M. S.; BRILLIANT L. (2009). Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature*. 457(7232), 1012 - 1014.
- MCLAREN, N.; SHANBHOUE R. (2011). Using Internet Search Data as Economic Indicators. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 2011 Q2.
- POLGREEN, P. M., CHEN Y., PENNOCK D. M.; NELSON F. D. (2008). Using Internet Searches for Influenza Surveillance. *Clinical Infectious Diseases*. 47(11), 1443 – 1448.

PREIS, T., REITH D.; STANLEY E. H. (2010). Complex dynamics of our economic life on different scales: insights from search engine query data. *Philosophical Transactions Of The Royal Society A-Mathematical Physical And Engineering Sciences*. 5707-5719.

SUHOY, T. (2009). Query Indices and a 2008 Downturn: Israeli Data, *Technical report, Bank of Israel*. Available from: <http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/mehkar/papers/dp0906e.pdf>.

VARIAN, H. R. (2010). Computer Mediated Transactions. *American Economic Review*. 100(2), 1 - 10.

# MEDIDAS DE DESIGUALDAD MULTIDIMENSIONAL DE ENTROPÍA GENERALIZADA: APLICACIÓN AL ESTUDIO DE LA POLARIZACIÓN EN MÉXICO

**CARMEN TRUEBA**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

**VANESA JORDÁ**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

**JOSÉ MARÍA SARABIA**

Universidad de Cantabria  
Av. de los Castros s/n, 39005 Santander

e-mail: [truebac@unican.es](mailto:truebac@unican.es)

Telefono: 942201568

## Resumen

Las medidas multidimensionales de entropía generalizada propuestas por Maasoumi (1986) permiten analizar la desigualdad a través de las diferentes dimensiones de un fenómeno social. En este trabajo se propone una metodología novedosa para el estudio de la polarización en el bienestar a partir de dichas medidas multidimensionales. Tomando como referencia el caso de México, uno de los países más desiguales de América Latina, se analiza la polarización en el bienestar, concebido como un proceso multidimensional. La aproximación al concepto de bienestar se realiza mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que incluye las dimensiones de educación, salud y renta. Para el cálculo de las medidas de polarización se parte de las componentes derivadas de la descomposición de las medidas multidimensionales de desigualdad, considerando la división norte-sur del territorio mexicano.

*Palabras clave:* bienestar, Índice de Desarrollo Humano, desigualdad multidimensional, medidas de entropía generalizada, polarización, México.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

Multidimensional generalized entropy measures proposed by Maasoumi (1986) allow the analysis of inequality through different dimensions of a social phenomenon. This paper proposes a new methodology for the study of the polarization in well-being from these measures. By considering the case of Mexico, one of the most unequal countries in Latin America, we analyze polarization in well-being, conceived as a multidimensional process. The approach to the concept of well-being is done through the Human Development Index of the United Nations Development Programme, which includes education, health and income. To calculate the polarization measures, decomposition of multidimensional inequality measures has been considered, whereas north-south division of the Mexican territory.

*Key Words:* well-being, Human Development Index, multidimensional inequality, generalized entropy measures, polarization, Mexico.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business

# 1. INTRODUCCIÓN

La desigualdad en México se remonta a los comienzos de su historia como país independiente. Así lo reflejaba Humboldt (1822) en su *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, en el que describe la realidad de México de comienzos del siglo XIX de la siguiente manera:

“México es el país de la desigualdad. Acaso en ninguna parte la hay más espantosa en la distribución de fortunas, civilización, cultivo de la tierra y población. [...]. La capital y otras muchas ciudades tienen establecimientos científicos que se pueden comparar a los de Europa. La arquitectura de los edificios públicos y privados, la finura del ajuar de las mujeres, el aire de la sociedad; todo anuncia un extremo de esmero, que se contrapone extraordinariamente a la desnudez, ignorancia, y rusticidad del populacho. Esta inmensa desigualdad de fortunas no sólo se observa en la casta de los blancos (europeos o criollos), sino que igualmente se manifiesta entre los indígenas.

Los indios mexicanos, considerándolos en masa, presentan el espectáculo de la miseria. Confinados aquellos naturales en las tierras menos fértiles, indolentes por carácter, y aún más por consecuencia de su situación política, viven solo para salir del día. En vano se buscaría entre ellos uno u otro individuo que gozase de medianía: en vez de una comodidad agradable, se encuentran algunas familias cuya fortuna aparece tanto más colosal, cuanto menos se espera hallarla en la última clase del pueblo” (Humboldt, 1822).

Más de dos siglos después, este país merece análoga consideración: México es un país de grandes desigualdades y fuertes contrastes. Existen graves diferencias económicas y sociales entre las regiones del sur, con predominio de la población indígena, a pesar de las importantes fuentes de recursos naturales que poseen (Cruz y Velasco, 2007), frente a las regiones del norte, más urbanas y relacionadas con la actividad industrial e integradas en un mercado internacional, gracias a la localización de las industrias maquiladoras (Horbath, 2004).

La desigualdad en México se manifiesta, fundamentalmente, en las diferencias de condiciones de vida entre las personas, lo cual da lugar a trayectorias laborales y educativas que tienden a acentuar dichas divergencias (Jusidman, 2009). Tan grandes son las diferencias que, en la actualidad, si se comparan los países miembros de la OCDE, México es el país líder en cuanto a su desigualdad de ingresos, junto con Chile, recientemente incorporado a la organización (UNDP, 2010).

Esta realidad de México, en la que un tercio de la población es pobre, acaba por convertirse en un problema cuando se piensa en aplicar estrategias de reducción de la pobreza o de progreso basadas únicamente en el crecimiento económico.

Esto es así porque tradicionalmente la desigualdad de ingreso se asociaba con la desigualdad del bienestar, concebida como un concepto puramente económico. Sin embargo, el progreso económico es sólo una de las dimensiones del bienestar, siendo éste entendido como un proceso multidimensional (Sen, 1985; Streeten, 1994; Stiglitz y otros, 2009) y no existe a priori ninguna razón para suponer que la distribución de los componentes no monetarios evolucione del mismo modo que la del ingreso (Bourguignon y Morrison, 2002). De hecho, mientras que las décadas de los ochenta y noventa estaban caracterizadas por un proceso de divergencia en el ámbito económico a nivel global, la desigualdad del bienestar fue disminuyendo (Konya, 2008; Martínez, 2012; McGillivray y Markova, 2010; Noorkbahsh, 2006).

Es por todo ello que la medición de la desigualdad en el bienestar debe realizarse desde una óptica multidimensional en la que, además de incluir cuestiones monetarias, se consideren aspectos sociales como la educación o la salud.

Para analizar la evolución de la desigualdad en el bienestar, en este trabajo se propone la utilización de las medidas multidimensionales de Entropía Generalizada propuestas por Masooumi (1986), cuya principal ventaja es que son aditivamente descomponibles.

Esta propiedad de las medidas multidimensionales nos va a permitir, por un lado, detallar de forma más precisa la evolución de la desigualdad en México entre las 32 entidades federativas mexicanas, y por otra, analizar la polarización del bienestar en términos multidimensionales entre las regiones del norte y del sur, objetivo último de este estudio.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En la segunda sección se presentan las medidas de desigualdad multidimensionales consideradas. En la sección 3 se especifican los índices de polarización que se calculan posteriormente. La evolución de la desigualdad del bienestar desde una óptica multidimensional se estudia en la sección 4, en la que se incluye además, la descomposición en las componentes *between* y *within groups*, considerando las regiones norte y sur de México. Estas medidas permiten en la última sección presentar las medidas de polarización. Para finalizar, se resumen las conclusiones más relevantes que se derivan de este trabajo, y las posibles líneas de futuras de investigación.

## **2. MEDICIÓN DE LA DESIGUALDAD EN EL BIENESTAR MEDIANTE ÍNDICES DE ENTROPÍA GENERALIZADA: HACIA UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL**

Para analizar la desigualdad en el bienestar, en primer lugar es necesario acercarnos al concepto de bienestar.

La aproximación al concepto de bienestar la realizamos mediante el IDH del PNUD, que incluye las dimensiones de educación, salud y renta. Este organismo, en su primer informe sobre desarrollo humano del PNUD, al tiempo que plantea que “el fin del desarrollo debe ser el bienestar humano” (PNUD, 1990: p.33), propone el IDH como medida para cuantificar el desarrollo y por ende el bienestar.

Para analizar la desigualdad<sup>1</sup> no ponderada del bienestar entre las entidades federativas de México se propone la utilización de medidas multidimensionales de entropía generalizada.

A pesar de que convencionalmente la desigualdad a partir del IDH se estudia sobre las variables originales, en este caso trabajamos con los índices intermedios del índice compuesto<sup>2</sup>. Esta metodología favorece la homogeneidad entre dimensiones, dado que las variables consideradas están normalizadas de 0 a 1<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Trabajamos con el concepto de desigualdad no ponderada, según el cual, contemplamos cada región como una unidad, con independencia del tamaño de su población (Milanovic, 2005)

<sup>2</sup> El IDH se compone de tres subíndices intermedios ( $g_k(k_i)$ ) siendo cada uno de ellos la cuantificación numérica de cada una de las dimensiones ( $k_i$ ). El índice de salud se construye en términos de la espe-



## 2.1. ENFOQUE UNIDIMENSIONAL

Algunos autores han optado por estudiar la desigualdad de manera aislada en cada una de las dimensiones del bienestar. Esta línea metodológica ha tenido un relativo éxito entre los académicos (Hobin y Franses, 2001; y el de Neumayer, 2003; World Bank, 2006) a pesar de sus limitaciones. Obviamente, este análisis ofrecería una panorámica mucho más amplia de la desigualdad en el bienestar que el ingreso por sí solo, sin embargo, las relaciones existentes entre las diferentes dimensiones del bienestar serían completamente ignoradas. Un mundo en el que un país ocupa la primera posición en todas las dimensiones, otro ocupa la posición dos, y así sucesivamente, es claramente más desigual que otro mundo en el que unos países ocupan los primeros puestos en ciertas dimensiones y otros países en otras. Esta distinción, no sería reflejada en los resultados que derivan de esta línea metodológica que clasificaría ambos mundos como igualmente desiguales (Decancq, 2011).

Las medidas de entropía generalizada en el ámbito unidimensional vienen expresadas como:

$$GE_i^k(g_k(x_{ik})) = \frac{1}{\theta(1-\theta)} \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left( \frac{g_k(x_{ik})}{\mu(g_k(x_{ik}))} \right)^\theta - 1 \right], \theta \neq 0, 1, \quad (1)$$

donde  $\mu(g_k(k_i))$  es la media de la variable estandarizada denotada como  $g_k(k_i)$ ,  $\theta$  es el parámetro de sensibilidad y  $N$  es el número total de países considerados.

Los valores del parámetro theta representan la ponderación asignada a las transferencias entre los países de la parte superior de la distribución<sup>4</sup>. De modo que el valor del parámetro lleva implícito un juicio de valor. Así, cuando theta toma, por ejemplo, los valores 1 y 2, se pondera en mayor medida la parte superior de la distribución, mientras que si theta es cero todos los países tienen la misma importancia en la construcción de las medidas de desigualdad.

A su vez, cabe destacar que cuando theta toma el valor 0 y 1 los índices resultantes se caracterizan como casos especiales de las medidas de Entropía Generalizada. El índice de Theil- Bourguignon es el caso límite del índice de Entropía Generalizada (Ecuación (1)) cuando theta toma el valor 0, el cual se expresa del siguiente modo:

---

ranza de vida al nacer ( $s$ ), el índice de educación se compone de la media geométrica de dos subíndices intermedios, la media de años de escolarización ( $e1$ ) y la expectativa de años de instrucción ( $e2$ ), y por último, el índice de ingreso se calcula a través del Producto Nacional Bruto per cápita ( $r$ ) expresado en logaritmos, respondiendo así a la ley de utilidad marginal decreciente a la que está sujeta la renta. Cada uno de los tres índices intermedios se normaliza en base a las siguientes expresiones:

$$g_s(s_i) = \frac{s_i - s_{\min}}{s_{\max} - s_{\min}} \quad g_e(s_i) = \frac{s_i - s_{\min}}{s_{\max} - s_{\min}} \quad g_e(e1_i, e2_i) = \left[ \left( \frac{e1_i - e1_{\min}}{e1_{\max} - e1_{\min}} \right) \cdot \left( \frac{e2_i - e2_{\min}}{e2_{\max} - e2_{\min}} \right) \right]^{1/2},$$

<sup>3</sup> Esta metodología ha sido empleada en McGillivray y Markova (2010) también con un objetivo comparativo entre dimensiones. Asimismo, Decancq (2004) que los componentes deben de ser estandarizados dada su diferente naturaleza.

<sup>4</sup> Para una revisión detallada de las propiedades de estas medidas y de sus implicaciones sobre la evaluación de desigualdad véase, entre otros, Foster y Shorrocks (1988), Chackravarty (1988), Cowell (1980; 2011), Shorrocks (1980; 1984).

$$L_i^k(g_k(x_{ik})) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \log \left( \frac{\mu(g_k(x_{ik}))}{g(x_{ik})} \right) \quad (2)$$

donde  $\mu(g_k(x_{ik}))$  es la media de la variable estandarizada denotada como  $g_k(x_{ik})$ ,  $\theta$  es el parámetro de sensibilidad y  $N$  es el número total de países considerados.

El índice de entropía de Theil es el caso límite de las medidas de Entropía Generalizadas (Ecuación (1)) cuando el parámetro es la unidad, cuya expresión, siguiendo la notación de la Ecuación (2), viene dada por:

$$T_i^k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{g_k(x_{ik})}{\mu(g_k(x_{ik}))} \right) \log \left( \frac{g_k(x_{ik})}{\mu(g_k(x_{ik}))} \right).$$

Una posible alternativa que responda a las deficiencias del anterior enfoque, sería la construcción de un índice de bienestar, lo que permite trasladar el análisis multidimensional al plano unidimensional. Una vez construido, se calculan las medidas de desigualdad sobre dicho indicador, con el objetivo de analizar su evolución. El estudio de la desigualdad del bienestar bajo este enfoque ha dado lugar a numerosos trabajos dada su sencilla implementación (Ram, 1992a, 1992b; Pillarisetti, 1997; McGillivray y Pillarisetti, 2004; Martínez, 2012).

## 2.2. ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL

En este estudio se propone estudiar la desigualdad por medio de medidas multidimensionales, esto es, en lugar de considerar cada una de las dimensiones del bienestar de manera aislada, trabajamos con todas al mismo tiempo. Esta línea metodológica es relativamente novedosa en cuanto a su aplicación a índices de bienestar. Uno de los primeros estudios es el de Decancq (2004), que aplica medidas de Entropía Generalizada para analizar la desigualdad en 18 variables que considera dentro del concepto de desarrollo humano. Decancq y otros (2009) utilizan un índice Atkinson multidimensional, cuya evolución muestra una disminución de la desigualdad de 1975 a 1990, mientras que la década de los noventa se caracteriza por un incremento en la desigualdad del bienestar. Decancq (2011) realiza un análisis unidimensional de cada una de las dimensiones del IDH, utilizando en algunos casos las variables originales y en otros los índices intermedios. Posteriormente, lleva a cabo un análisis de desigualdad sobre el IDH en base a un índice de Gini multidimensional, concluyendo que la desigualdad disminuye durante el periodo 1980-2010, siendo más intensa esta reducción durante la última década. El índice de Gini multidimensional también se emplea en Decancq y Lugo (2012) para estudiar la evolución de la desigualdad multidimensional en Rusia.

Dado que en la literatura la aplicación de medidas de desigualdad multidimensional es una metodología relativamente novedosa, en especial en el ámbito del desarrollo humano, este análisis supone un avance interesante en términos aplicados. En este caso, trabajamos con las medidas multidimensionales de entropía generalizada propuestas por Maasoumi (1986).

Considérese que nuestra muestra se compone de  $N$  países y en cada uno de ellos se evalúan  $K$  dimensiones del bienestar, de modo que estos valores se recogen en la matriz de distribución  $X$ , de dimensión  $N \times K$ :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1K} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N1} & \dots & x_{NK} \end{bmatrix},$$

donde cada elemento  $x_{ik}$  es el valor de la variable  $k$  correspondiente al país  $i$ . Dado que se considera el IDH como indicador del bienestar, los valores  $x_{ik}$  son estandarizados respecto a los máximos históricos y el valor de subsistencia (véase nota 2). Así, definimos  $g_k$  que denota la transformación aplicada a cada una de las dimensiones del IDH y se especifica la matriz estandarizada como sigue:

$$G = \begin{bmatrix} g_1(x_{11}) & \dots & g_K(x_{1K}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_1(x_{N1}) & \dots & g_K(x_{NK}) \end{bmatrix}.$$

Con fines comparativos, se consideran las siguientes medidas de desigualdad multidimensional basadas en el concepto de Entropía Generalizada (Maasoumi, 1986); que vienen definidos como:

$$GEM_\gamma(G) = \frac{1}{\gamma(1+\gamma)} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[ \left( \frac{s_i}{\bar{s}} \right)^{1+\gamma} - 1 \right], \quad \gamma \neq -1, 0.$$

Análogamente al caso unidimensional, cuando  $\gamma$  toma los valores  $-1$  y  $0$  se consideran casos límite de las medidas anteriores que se expresan respectivamente como sigue:

$$GEM_{-1}(G) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log \left( \frac{\bar{s}}{s_i} \right),$$

$$GEM_0(G) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{s_i}{\bar{s}} \log \left( \frac{s_i}{\bar{s}} \right),$$

donde  $s_i$  es una media ponderada generalizada de orden  $-\beta$ , tal que:

$$s_i = \left( \sum_{k=1}^K \delta_k (g_k(x_{ik}))^{-\beta} \right)^{-1/\beta} \quad i = 1, \dots, N$$

y  $\bar{s}$  es el valor medio de los valores  $s_i$ :

$$\bar{s} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i.$$

Además,  $\delta_k$  ( $k = 1, \dots, K, 0 \leq \delta_k \leq 1$ ) y  $\beta$  ( $-1 \leq \beta \leq \infty$ ) son dos parámetros. En concreto,  $\delta_k$  es el peso de la variable  $K$  y  $\beta$  representa la elasticidad de sustitución entre las dimensiones consideradas. Por un lado, el peso asignado a cada una de

las dimensiones va a ser el mismo,  $\delta$  igual a un tercio, dado que el PNUD así lo hace al incluirlas en la construcción IDH.

Por otro lado, se consideran diferentes grados de sustitución entre las dimensiones partiendo de -1 (sustitutivos perfectos), incrementando el valor del parámetro (por ejemplo, -0,2 y 8), esto es, suponiendo que el grado de sustitución va disminuyendo<sup>5</sup>. Cabe destacar que cuando las dimensiones se consideran sustitutivos perfectos, el índice  $s_i$  se corresponde con el IDH calculado tradicionalmente como una media aritmética. No obstante, en este estudio se utiliza el IDH introducido a partir de 2010, construido a partir de una media geométrica, cuya elasticidad de sustitución varía en función de los valores que tomen las variables estandarizadas ( $g_k(x_{jk})$ ) (véase Klugman y otros, 2011)

Los índices de desigualdad multidimensional utilizados  $GEM_\gamma$ ,  $GEM_{-1}$   $GEM_0$  son aditivamente descomponibles, lo cual permite analizar la desigualdad intergrupos e intragrupos de las unidades o grupos previamente determinados. Considerando la metodología propuesta por Maasoumi (1986) y Maasoumi y Nickelsburg (1988), el índice  $GEM_\gamma$  admite la descomposición:

$$GEM_\gamma(G) = B_\gamma(G) + W_\gamma(G),$$

donde  $B_\gamma(G)$  es el índice de desigualdad intergrupos o *between* que viene expresado por:

$$B_\gamma(G) = f \left( \sum_{j=1}^J \frac{N_j}{N} h(\bar{s}^j, \bar{s}) \right),$$

y  $W_\gamma(G)$  es el índice de desigualdad intergrupos o *within*, cuya expresión es la siguiente:

$$W_\gamma(G) = \sum_{j=1}^J w_j f \left( \frac{1}{N_j} \sum_{i \in j} h(s_i, \bar{s}^j) \right),$$

teniendo en cuenta que

$$f(y) = \frac{y}{\gamma(1+\gamma)}, \quad h(t, \bar{t}) = \left( \frac{t}{\bar{t}} \right)^{1+\gamma} - 1, \quad w_j = \frac{N_j}{N} \left( \frac{\bar{s}^j}{\bar{s}} \right)^{1+\gamma} \quad j = 1, \dots, J.$$

De igual modo, puede obtenerse la descomposición del índice  $GEM_{-1}$  como

$$GEM_{-1}(G) = B_{-1}(G) + W_{-1}(G)$$

de donde los índices de desigualdad intergrupos e intragrupos son respectivamente los siguientes:

---

<sup>5</sup> En este tipo de análisis suelen considerarse varios valores para el parámetro  $\beta$  (Gigliariano y Mosler, 2009) con el fin de observar la sensibilidad de los resultados ante la variación del mismo.

$$B_{-1}(G) = f \left( \sum_{g=1}^G \frac{N_g}{N} h(\bar{s}^g, \bar{s}) \right),$$

$$W_{-1}(G) = \sum_{g=1}^G w_g f \left( \frac{1}{N_g} \sum_{i \in g} h(s_i, \bar{s}^g) \right).$$

Considerando que

$$f(y) = y, \quad h(t; \bar{t}) = \log\left(\frac{t}{\bar{t}}\right), \quad w_j = \frac{N_j}{N} \quad j = 1, \dots, J.$$

Finalmente, y procediendo como en los dos casos anteriores, el índice  $GEM_0$  responde a la descomposición:

$$GEM_0(G) = B_0(G) + W_0(G),$$

donde la desigualdad intergrupos se puede expresar a partir del índice:

$$B_0(G) = f \left( \sum_{g=1}^G \frac{N_g}{N} h(\bar{s}^g, \bar{s}) \right),$$

y la desigualdad intragrupos viene dado por la siguiente expresión:

$$W_0(G) = \sum_{g=1}^G w_g f \left( \frac{1}{N_g} \sum_{i \in g} h(s_i, \bar{s}^g) \right),$$

siendo

$$f(y) = y; \quad h(t; \bar{t}) = \left(\frac{t}{\bar{t}}\right) \log\left(\frac{t}{\bar{t}}\right); \quad w_j = \frac{N_j \bar{s}^j}{N \bar{s}} \quad j = 1, \dots, J.$$

En todos los casos  $s_i = \left( \sum_{k=1}^K \delta_k (g_k(x_{ik}))^{-\beta} \right)^{-1/\beta} \quad i \in j, \quad \bar{s}^j = \frac{1}{N_j} \sum_{i \in j} s_i, \quad \bar{s} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i.$

### 3. ÍNDICES DE POLARIZACIÓN

Los índices multidimensionales de polarización se construyen para medir los efectos de atributos no monetarios, como los relacionados con el bienestar: educación, salud o renta. El concepto de polarización subyace de la idea de considerar a la población dividida en diferentes subgrupos que, de acuerdo a los atributos considerados, sean internamente homogéneos, pero diferentes entre sí.

En este caso, la medición se realiza cuantificando y comparando las disparidades socioeconómicas, no solamente en términos de las diferencias entre los individuos

–como sucede en el caso de la medición tradicional de la desigualdad–, sino también en términos de las diferencias entre varios grupos de población.

Las primeras investigaciones sobre los índices y postulados de las medidas de polarización se deben a Wolfson (1994 y 1997) y a Esteban y Ray (1994)<sup>6</sup>. En estos trabajos, se estudia la polarización en términos de la distribución de ingresos, considerando una división de la población en al menos dos grupos homogéneos y separados entre sí<sup>7</sup>.

Dos problemas particulares son intrínsecos a este tipo de análisis. En primer lugar, que cuando se analiza la desigualdad de la renta, es fácil separar a la población en dos grupos diferenciados, sin embargo, en el caso de atributos de otra naturaleza resulta más complicado. Además, cuando se analiza una distribución de muchos atributos se pueden producir interacciones entre ellos que también habrían de tenerse en cuenta.

Gigliiriano y Mosler (2009) proponen diferentes maneras de obtener un índice de polarización a partir de la descomposición de las medidas multidimensionales planteadas en la sección anterior,  $GEM_\gamma$ ,  $GEM_{-1}$  y  $GEM_0$  en las componentes *between* y *withing groups*,

Así, manteniendo la notación de las secciones anteriores, de manera general, el índice de polarización se puede expresar de la siguiente manera<sup>8</sup>:

$$P_1(G) = \phi\left(\frac{B(G)}{W(G)+c}\right) \cdot S(G) \quad (3)$$

teniendo en cuenta que  $\phi(X) = X$ , dado que  $\phi(X)$  debe ser una función continua y estrictamente creciente.

y

$$S(G) = \left[ \left( \prod_{g=1}^G \left( \frac{N_g}{N} \right)^{-\frac{N_g}{N}} \right) - 1 \right] \cdot \frac{1}{G-1}$$

con  $g = 1, \dots, G$ ,

<sup>6</sup> Posteriormente, surgieron otros trabajos como los de Gradín (2000), Wang and Tsui (2000), Chakravarty y Majumder (2001), D'Ambrosio (2001), Duclos y otros (2004), Esteban y otros (2007) y Duclos y otros (2004).

<sup>7</sup> En el caso de dos grupos, el fenómeno se puede entender también como una disminución de la parte central de la distribución. Como consecuencia, se han dado dos corrientes en la literatura de la polarización unidimensional: la primera se remonta a Wolfson (1994), que describe la disminución de la clase media, midiendo de qué manera el centro de la distribución de la renta se queda vacía. Una segunda línea en este sentido, está representada por Esteban y Ray (1994) que se centran en el aumento de grupos de ingresos separados y de un tamaño más similar.

<sup>8</sup> En este caso se ha considerado el índice de Entropía. El parámetro  $c$  tiene que ser positivo, y depende de los valores de  $B$  y  $W$ . En este caso, se ha considerado adecuado el valor 0,1.

## 4. DESIGUALDAD MULTIDIMENSIONAL DEL BIENESTAR

En esta sección se analizan las desigualdades en el bienestar entre las 32 entidades federativas de México, considerando de manera conjunta las tres dimensiones del IDH mexicano<sup>9</sup> en el periodo 2000-2006

Para ello, como se ha comentado en las secciones anteriores, se recurre a los índices de Entropía Generalizada  $GEM$ , considerando el valor 1,5 para el parámetro gamma y los casos particulares del índice multidimensional en los que dicho parámetro toma los valores -1 y 0.

Los valores de los índices de desigualdad multidimensional obtenidos para las entidades de México en el periodo 2000-2006 se recogen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Índice de desigualdad multidimensional (2000-2006).

Año	$GEM_{1,5}$			$GEM_{-1}$			$GEM_0$		
	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$
<b>2000</b>	0,00128	0,00133	0,00198	0,00056	0,00058	0,00087	0,00056	0,00058	0,00086
<b>2001</b>	0,00121	0,00126	0,00195	0,00053	0,00055	0,00085	0,00053	0,00055	0,00085
<b>2002</b>	0,00116	0,00121	0,00194	0,00050	0,00053	0,00085	0,00050	0,00053	0,00085
<b>2003</b>	0,00111	0,00116	0,00193	0,00048	0,00051	0,00085	0,00048	0,00051	0,00084
<b>2004</b>	0,00107	0,00112	0,00183	0,00047	0,00049	0,00081	0,00046	0,00049	0,00080
<b>2005</b>	0,00106	0,00112	0,00187	0,00046	0,00049	0,00083	0,00046	0,00049	0,00082
<b>2006</b>	0,00104	0,00109	0,00181	0,00045	0,00047	0,00080	0,00045	0,00047	0,00079

Como se puede observar, se han considerado diferentes grados de sustitución entre las dimensiones de educación, salud y renta. En particular, se parte del valor -1 para el parámetro beta, cuando las magnitudes son sustitutivas perfectas, y se va incrementando su valor, a medida que el grado de sustitución disminuye.

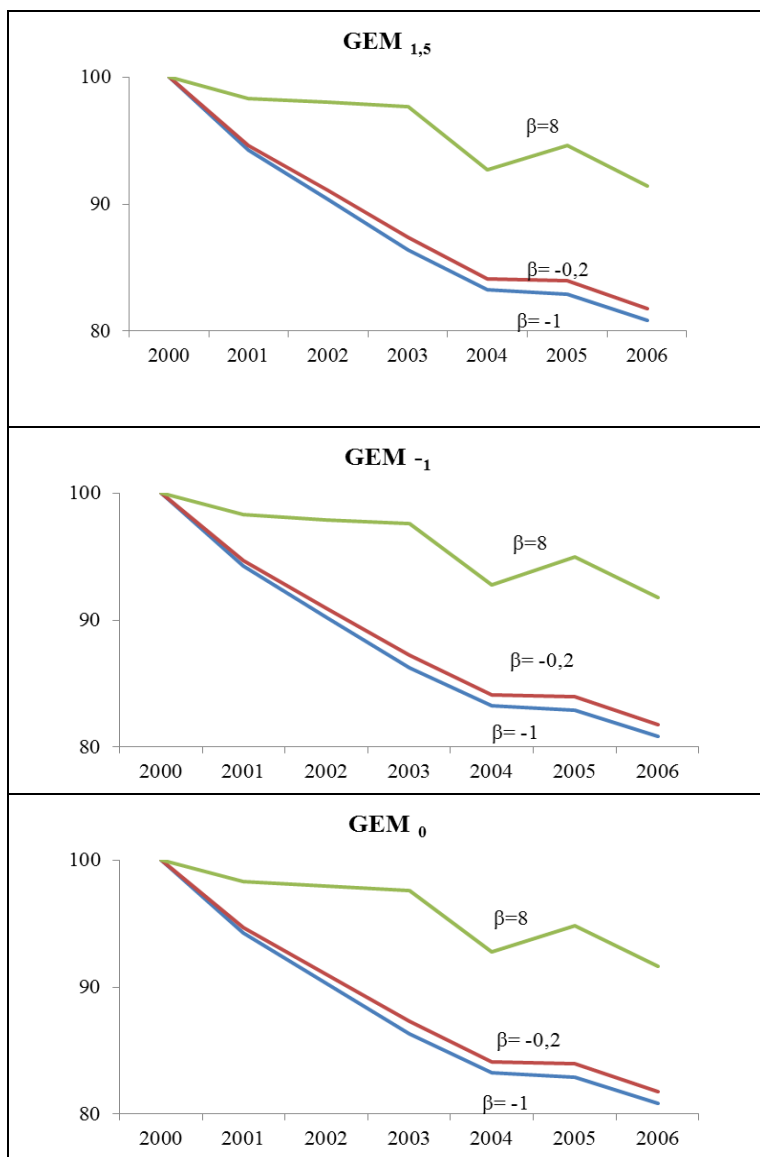
Los valores de los índices de Entropía Generalizada, se ilustran gráficamente en la Figura 1, donde se ha representado su evolución en términos porcentuales, tomando como punto de referencia el año 2000.

La desigualdad en el bienestar a nivel mundial, en base a la educación, la salud y la renta, ha disminuido entre los años 2000 y 2006, como puede observarse en los gráficos anteriores. En los tres casos analizados, valores de gamma 1,5, -1 y 0, la disminución es más atenuada para grados de sustitución elevados (beta -1), se

<sup>9</sup> A pesar de que México participa en la elaboración del IDH para todos los países del mundo, también elabora el suyo propio, desagregado para las entidades federativas de México (PNUD, 2011). Los índices intermedios del IDH de México con el que trabajamos no incorporan las últimas modificaciones, con respecto a las variables características de cada dimensión y al método de agregación de los índices intermedios. En relación al Índice de Educación, las variables representativas del mismo son: la tasa de alfabetización de adultos –Índice de alfabetización de adultos–, y la tasa bruta de matriculación combinada –Índice bruto de matriculación–. Estos índices se combinan en el Índice de Educación, con una ponderación de un tercio para el primero y de dos tercios para el segundo. En una reciente publicación del PNUD de México reafirma el concepto del IDH, introduciendo una medida estructurada y adaptada a los cambios en el índice a nivel mundial, con el objetivo de aumentar su alcance (PNUD, 2012).

acentúa un poco más cuando el grado de sustitución es un poco inferior ( $\beta = 0,2$ ) y se intensifica cuando se reduce de manera importante el grado de sustitución (valor del parámetro  $\beta$  igual a 8).

A pesar de la disminución de la desigualdad que se ha producido a lo largo del periodo de estudio, se puede observar un estancamiento de la misma cuando se considera un grado de sustitución entre magnitudes elevado.



**Figura 1.** Evolución del índice de desigualdad multidimensional (2000-2006).



#### 4.1. ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD POR REGIONES: DESCOMPOSICIÓN *BETWEEN Y WITHIN GROUPS*

Como se ha comentado anteriormente, una propiedad importante de las medidas de Entropía Generalizada que se utilizan para cuantificar la desigualdad en términos multidimensionales es que admiten descomposición (*between* y *within groups*). Una vez definidos los índices, para cada una de las medidas de desigualdad multidimensional utilizadas en este trabajo  $GEM_\gamma$ ,  $GEM_{-1}$ ,  $GEM_0$  es necesario determinar los grupos de países adecuados para llevar a cabo el análisis de descomposición de los índices de Entropía Generalizada.

En este trabajo, hemos considerado razonable utilizar la clasificación de las regiones en dos grupos: Región norte y Región sur. La Región Norte estaría compuesta por: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas, Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán y Guanajuato. La Región Sur, por su parte, estaría integrada por: Querétaro, México, Distrito Federal, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La descomposición de los índices de desigualdad multidimensional obtenidos para las entidades federativas de México en el periodo 2000-2006 se recogen en la Tabla 2. En este caso, es necesario considerar los mismos grados de sustitución entre las magnitudes de educación, salud y renta que en la sección anterior. Esto es, se considera el valor beta -1, que implica una sustitución perfecta y se asignan además los valores -0,2 y 8 para analizar la sensibilidad de las medidas utilizadas a la disminución en el grado de sustitución entre dimensiones.

Los valores de los índices de Entropía Generalizada descompuestos, *between* y *within groups*, se ilustran gráficamente en la Figura 3, donde se ha representado la evolución de los diferentes índices en términos porcentuales, tomando como punto de referencia el año 2000. Asimismo, se ha representado el índice calculado en la sección, anterior a modo ilustrativo.

Como se observa en los gráficos, la desigualdad en el bienestar a nivel mundial, en términos de educación, salud y renta, ha disminuido entre los años 2000 y 2006 para todos los índices calculados. En los tres casos analizados (diferentes valores para el parámetro gamma) la evolución ha sido la misma.

Si atendemos tanto a la componente *between* como la componente *within groups*, la reducción es más acentuada para grados de sustitución elevados (beta -1 y beta -0,2), siendo la disminución de la desigualdad intrarregional superior –en torno al 20 por ciento–, a la que observamos para la desigualdad interregional –alrededor del 16 por ciento–.

Sin embargo, para grados de sustituibilidad inferiores (parámetro beta igual a 8), la brecha entre el norte y el sur aumenta cerca del 13 por ciento, como observamos en la componente *between* de la desigualdad; mientras que la desigualdad intrarregional disminuye a lo largo del periodo.

**Tabla 2.** Descomposición del índice de desigualdad multidimensional (2000-2006) <sup>10</sup>.

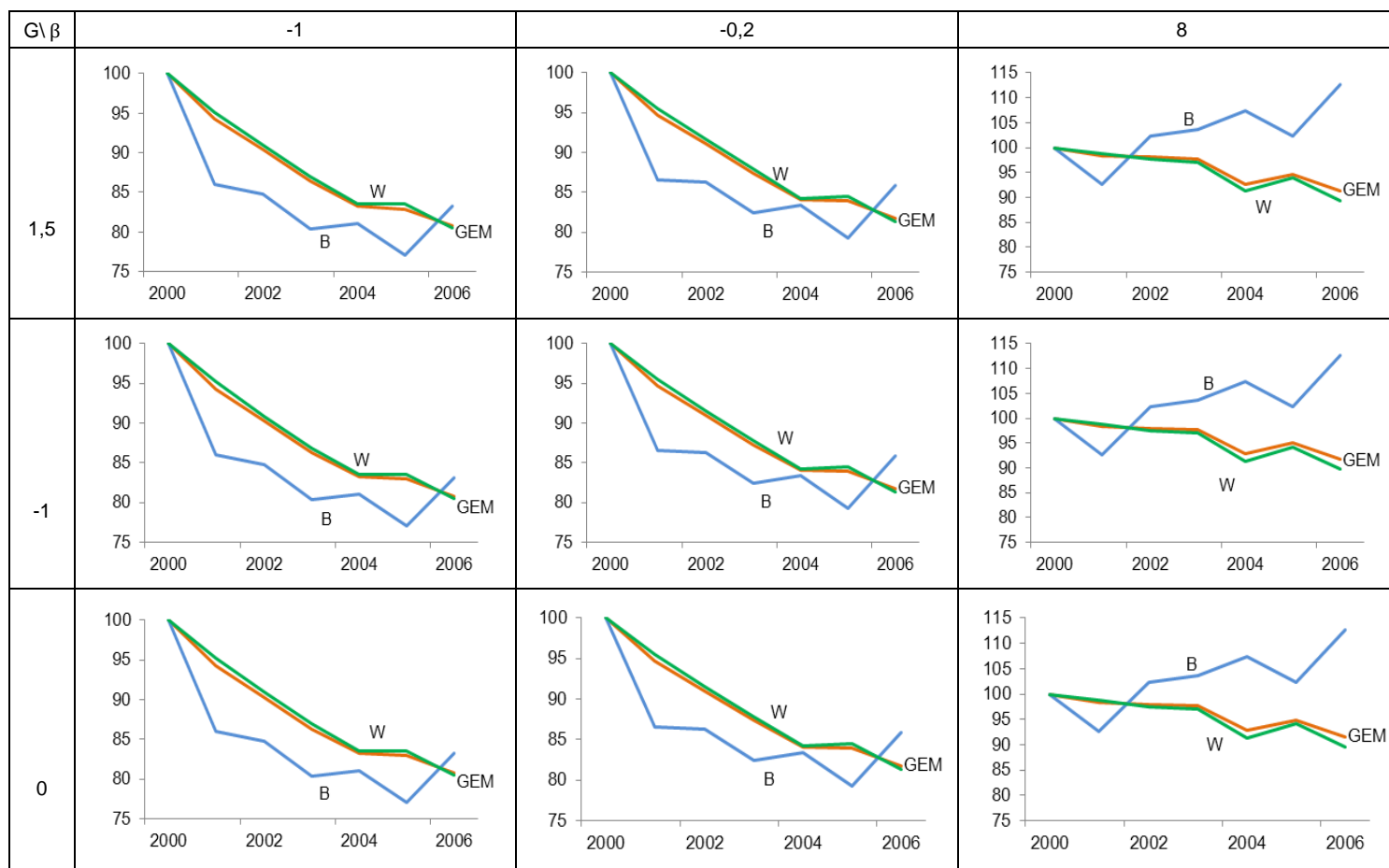
Año	GEM <sub>1,5</sub>			GEM <sub>1</sub>			GEM <sub>0</sub>		
	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$
<b>Between groups</b>									
<b>2000</b>	0,1276	0,1313	0,1801	0,0555	0,0571	0,0784	0,0555	0,0571	0,0783
<b>2001</b>	0,1097	0,1137	0,1670	0,0477	0,0495	0,0727	0,0477	0,0494	0,0726
<b>2002</b>	0,1082	0,1134	0,1842	0,0471	0,0493	0,0802	0,0470	0,0493	0,0801
<b>2003</b>	0,1025	0,1082	0,1866	0,0446	0,0471	0,0812	0,0446	0,0470	0,0811
<b>2004</b>	0,1034	0,1095	0,1935	0,045	0,0476	0,0842	0,0449	0,0476	0,0842
<b>2005</b>	0,0984	0,1041	0,1842	0,0428	0,0453	0,0802	0,0428	0,0453	0,0801
<b>2006</b>	0,1062	0,1127	0,2031	0,0462	0,049	0,0884	0,0462	0,0490	0,0883
<b>Within groups</b>									
<b>2000</b>	1,1556	1,1997	1,7986	0,5032	0,5228	0,7907	0,5022	0,5216	0,7859
<b>2001</b>	1,0997	1,1461	1,7781	0,4791	0,4996	0,782	0,4780	0,4984	0,7771
<b>2002</b>	1,0517	1,0992	1,7561	0,4573	0,4782	0,771	0,4566	0,4774	0,7667
<b>2003</b>	1,0059	1,0551	1,7461	0,4373	0,4591	0,7672	0,4367	0,4583	0,7627
<b>2004</b>	0,9652	1,0104	1,6408	0,4203	0,4403	0,7221	0,4195	0,4393	0,7174
<b>2005</b>	0,9654	1,0131	1,6889	0,4206	0,4418	0,7451	0,4197	0,4407	0,7395
<b>2006</b>	0,9313	0,9759	1,6056	0,4053	0,4252	0,7092	0,4046	0,4243	0,7035

## 5. POLARIZACIÓN NORTE-SUR

En la sección anterior se ha presentado un análisis detallado de la evolución de las disparidades en México, contemplando los ingresos, la salud y la educación en el periodo 2000-2006, a partir de índices multidimensionales de desigualdad. En esta sección se examina también la evolución de la distribución del bienestar aunque adoptando un enfoque diferente a partir de las medidas de polarización multidimensionales presentadas en la Sección 2.

Como paso previo al análisis de estas medidas, es necesario clarificar que los conceptos de desigualdad y polarización, si bien están íntimamente relacionados, difieren en ciertos aspectos. Las medidas convencionales de desigualdad miden la dispersión de una distribución concreta respecto a un valor de referencia. Por tanto, no se considera el hecho de que las observaciones estén agrupadas en torno a varios clústeres, mientras que la polarización permite identificar el surgimiento de polos en una distribución, lo que estaría relacionado con distribuciones multimodales (Esteban y Ray, 1994; Wolfson, 1994).

<sup>10</sup> Variables expresadas x10<sup>3</sup>



**Figura 3.** Descomposición del índice de desigualdad multidimensional (2000-2006).

De hecho, cabe la posibilidad de que ambos fenómenos muestren tendencias opuestas, de modo que las medidas tradicionales concluyan una aparente disminución de las desigualdades mientras que a su vez la sociedad estaría agrupada en polos más distantes entre sí. Para ejemplificar esta dinámica, supongamos que se produjese una transferencia de renta desde un país que se encuentra por encima de la mediana hacia otro que se encuentra por debajo, ambos fenómenos se verían reducidos. Sin embargo, si la transferencia se produjese hacia un país también por encima de la mediana, aumentando así la homogeneidad de la parte superior de la distribución, la desigualdad no se vería alterada, mientras que la polarización se incrementaría (Wolfson, 1994).

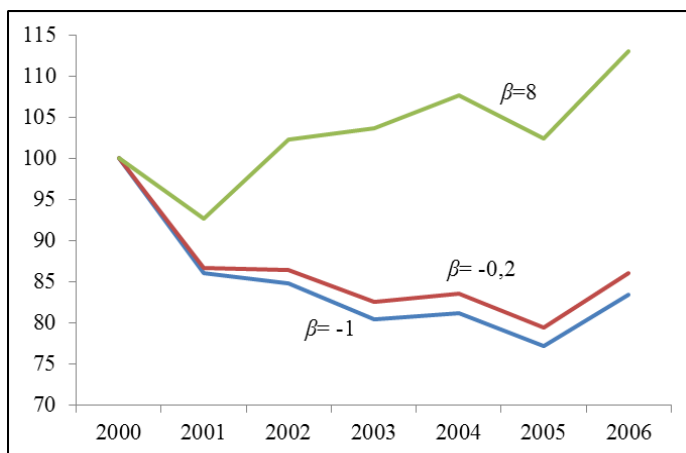
Cabe destacar, por otro lado, que la implementación de estas medidas requiere definir grupos de regiones, para lo cual no existe un criterio unánime que permita establecer la frontera entre ellos. En el marco unidimensional, los grupos se establecen en función del nivel de la variable, de tal forma que se minimice la desigualdad interna de cada uno de los grupos (Davies and Shorrocks, 1989). Sin embargo, en un contexto multidimensional esta guía divisoria es difícil de definir. De modo que los grupos de regiones que representarán cada uno de los polos de la distribución deben establecerse en función de otras características, teniendo en cuenta que debe haber una alta homogeneidad interna en cada uno de los grupos, así como amplias disparidades entre los mismos. México se caracteriza por una distribución dual, donde el norte es un territorio desarrollado y dinámico, mientras que el sur queda relegado a una situación periférica con bajos niveles de desarrollo humano (PNUD, 2002; Campeán, 2007). Es por ello, que en este trabajo se estudia la bipolaridad de la sociedad mexicana en términos de bienestar, representando las medidas presentadas en este estudio la brecha entre el grupo de regiones del norte (desarrollados) frente a los territorios del sur (en desarrollo).

La Tabla 3 muestra la evolución de las medidas de polarización multidimensionales para tres valores diferentes del parámetro de sensibilidad  $\gamma$  que se han fijado en 1.5, -1 y 0, con las respectivas repercusiones sobre la estructura de pesos en cada una de las partes de la distribución. Asimismo, y con el objetivo común de analizar la robustez de los resultados, se proponen diferentes valores para el parámetro  $\beta$  lo que afecta directamente a la relación marginal de sustitución entre dimensiones, tal y como se expone en la Sección 2.

**Tabla 3.** Polarización multidimensional en México considerando el índice P1.

Año	GEM <sub>1,5</sub>			GEM <sub>-1</sub>			GEM <sub>0</sub>		
	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$	$\beta = -1$	$\beta = -0,2$	$\beta = 8$
<b>2000</b>	0,00126	0,00129	0,00176	0,00055	0,00057	0,00077	0,00055	0,00057	0,00077
<b>2001</b>	0,00108	0,00112	0,00163	0,00047	0,00049	0,00072	0,00048	0,00049	0,00072
<b>2002</b>	0,00107	0,00112	0,00180	0,00047	0,00049	0,00079	0,00047	0,00049	0,00079
<b>2003</b>	0,00101	0,00107	0,00183	0,00044	0,00047	0,00080	0,00044	0,00047	0,00080
<b>2004</b>	0,00102	0,00108	0,00190	0,00045	0,00047	0,00083	0,00045	0,00048	0,00083
<b>2005</b>	0,00097	0,00103	0,00180	0,00042	0,00045	0,00079	0,00042	0,00045	0,00079
<b>2006</b>	0,00105	0,00111	0,00199	0,00046	0,00049	0,00087	0,00046	0,00049	0,00087

Tal y como se observaba para la desigualdad multidimensional, a medida que se incrementa el parámetro de sensibilidad y se obtienen mayores niveles de polarización, lo que indica que cuanto mayor peso se asigna a las regiones menos desarrolladas mayores serán los niveles observados de polarización en el bienestar en México durante el periodo de estudio. No obstante, la evolución de la polarización en el bienestar parece ser robusta a los diferentes valores especificados lo que implica que las variaciones experimentadas por estas medidas sean muy similares. Para ilustrar gráficamente la evolución de la polarización en México, la Figura 4 muestra los valores de  $P_1$  cuando  $\beta$  es igual a -1.5, de forma que la polarización toma el valor 100 en el año 2000<sup>11</sup>.



#### 4 Evolución de la polarización multidimensional en México considerando el índice $P_1$ (2000=100).

Cuando el parámetro  $\beta$  toma el valor -1 (las dimensiones se caracterizan por ser sustitutos perfectos) y -0.2 (existe un cierto grado de complementariedad y sustitución entre dimensiones) la evolución de la polarización multidimensional es muy similar, reduciéndose alrededor de un 15 por ciento en ambos casos. Esta variación es algo inferior a la caída experimentada por la desigualdad multidimensional, que para estos marcos paramétrico se cifraba en un 20 por ciento. Por tanto, basándonos en estos resultados parece que ambos fenómenos presentan una dinámica similar. Sin embargo, para el caso  $\beta = 8$ , se observa que la polarización se incrementa un 15 por ciento durante el periodo de estudio, mientras que la desigualdad desciende un 7 por ciento. Cabe destacar, por otro lado, que éste es un caso extremo cuyas implicaciones sobre la relación entre las dimensiones y el nivel de bienestar no son congruentes con el enfoque de las capacidades en el que se basa el IDH. De hecho, estaríamos asumiendo que un buen nivel de ingreso, por ejemplo, enmascararía incluso valores nulos en el resto de dimensiones. No obstante, este caso atípico pone de relevancia que desigualdad y polarización reflejan fenómenos distributivos claramente diferenciados.

<sup>11</sup> Los gráficos para el resto de parámetros de sensibilidad están disponibles bajo petición.

Nótese que, de acuerdo con la Ecuación (3) y dado que  $c$  es una constante y  $S(G)$  es siempre positivo, el índice  $P1$  depende positivamente de la desigualdad entre grupos y negativamente de la desigualdad interna de los grupos. Para los valores del parámetro  $\beta$  -1 y -0,2 se concluía que la desigualdad *within* disminuía menos proporcionalmente que la desigualdad entre grupos, lo que ha derivado en una reducción del grado de polarización. Por tanto, la disminución de la brecha entre el norte y el sur ha compensado el incremento de homogeneidad dentro de cada territorio. Sin embargo cuando el parámetro de sustituibilidad es igual a 8, se observa un ascenso de la desigualdad entre grupos durante todo el periodo, mientras que el componente *within* disminuye. Este resultado implica que las diferencias en términos de bienestar entre las regiones del norte y las del sur se ha incrementado, mientras que las regiones que conforman cada grupo se han vuelto más homogéneas entre sí, lo que haría concluir que la polarización en México se hubiera incrementado.

## CONCLUSIONES

Dado que en la literatura la aplicación de medidas de desigualdad multidimensional es una metodología relativamente novedosa, en especial en el ámbito del desarrollo humano y del bienestar, este análisis supone un avance interesante en términos aplicados

Las medidas multidimensionales de entropía generalizada propuestas por Maasoumi (1986) nos han permitido analizar la desigualdad a través de las diferentes dimensiones del bienestar.

Tomando como referencia el caso de México, hemos analizado la polarización en el bienestar –aproximada mediante el IDH del PNUD incluye las dimensiones de educación, salud y renta–, concebido como un proceso multidimensional.

Para el cálculo de las medidas de polarización hemos obtenido previamente las medidas de desigualdad multidimensional, así como su descomposición en las componentes *between* y *within groups*, considerando la división norte-sur del territorio mexicano.

La polarización en México ha experimentado una disminución del 15 por ciento cuando  $\beta$  es igual a -1 y -0.2, mientras que cuando este parámetro toma el valor 8 se concluye un incremento del 15 por ciento. Si bien éste es un caso extremo, el cual carece de fundamentación teórica, resulta útil para destacar el hecho de que desigualdad y polarización reflejan fenómenos distributivos claramente diferenciados y por tanto su estudio permitirá alcanzar conclusiones que van más allá de los resultados proporcionados por las clásicas medidas de desigualdad.

Como línea futura de investigación, nos proponemos la consideración de diferentes agrupaciones de las entidades federativas de México, basándonos en la Geografía económica. Así, las 32 entidades federativas de México pueden organizarse en ocho grandes regiones geoeconómicas: Noroeste, Norte, Noreste, Centro-Occidente, Centro-Este, Sur, Oriente y Península de Yucatán (Bassols, 1977).

Además, estas ocho regiones derivadas de la geografía económica, se pueden reagrupar entre la Región Norte y la Región Sur de la siguiente manera.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el Ministerio de Economía y Competitividad (Proyecto ECO2010- 15455) y al Ministerio de Educación (AP-2010-4907) por la financiación parcial de este trabajo.

## REFERENCIAS

BASSOLS, A. (1977): *Geografía económica de México: teoría, fenómenos generales, análisis regional*. Editorial Trillas, México.

BOURGUIGNON, F.; MORRISON, C. (2002): Inequality among World Citizens. *American Economic Review*, 92, 727-744.

CAMPEÁN, G. (2007): El impacto de la geografía sobre la riqueza: autocorrelación espacial, movilidad regional, esquemas convergentes y dinámica temporal del ingreso per cápita en México. *Ensayos Revista de Economía*, 26(1).

CHAKRAVARTY, S. R. (1988): Extended Gini Index of Inequality, *International Economic Review*, 29, 147-156.

—y MAJUMDER, A. (2001): Inequality, polarization and welfare: theory and applications. *Australian Economic Papers*, 40, 1-13.

COWELL, F.A. (1980): Generalized Entropy and the Measurement of Distributional Change. *European Economic Review*, 13, 147-159.

—(2011) *Measuring Inequality*. 3 rd edn, Oxford University Press Inc., New York.

CRUZ, M. y VELASCO, M. (2007): Las desigualdades económicas y sociales en el contexto nacional. *Tecsisatcl. Revista interdisciplinaria*, 2.

D'AMBROSIO, C. (2001): Household characteristics and the distribution of income in Italy: an application of a social distance measures. *Review of Income and Wealth*, 47, 43-64.

DAVIES, J.B.; SHORROCKS, A.F. (1989): Optimal grouping of income and wealth data. *Journal of Econometrics*, 42, 97-108.

DECANCO, K., (2004): Multidimensional Inequality Measurement within the Human Development Framework, *Mimeo*.

—(2011): Global inequality: A multidimensional perspective. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1833253>.

—y Lugo, M.A., (2012): Inequality of Wellbeing: A Multidimensional Approach. *Economica*, 79, 721-746.

—DECOSTER, A., y SCHOKKAERT, E. (2009): Evolution of World Inequality in Well-being. *World Development*, 37, 11-25.

DUCLOS, J.; ESTEBAN, J. y RAY, D. (2004): Polarization: concepts, measurement, estimation. *Econometrica*, 72, 1737-1772.

ESTEBAN, J.; RAY, D. (1994): On the measurement of polarization. *Econometrica*, 62, 819-851.

—GRADÍN, C.; RAY, D. (2007): An extension of a measure of polarization, with an application to the income distribution of five OECD countries. *Journal of Economic Inequality*, 5, 1-19.

- FOSTER J.E.; SHORROCKS, F.A. (1988): Inequality and Poverty Orderings. *European Economic Review*, 32, 654-661.
- GIGLIARIANO, C.; MOSLER, K. (2009): Constructing indices of multivariate polarization. *Journal of Economic Inequality*, 7, 435-460.
- GRADÍN, C. (2000): Polarization by sub-populations in Spain, 1973–91. *Review of Income and Wealth*, 46, 457-474
- HOBIN, B.; FRANCES, P.H. (2001): Are living standards converging. *Structural Change and Economics Dynamics*, 12, 171-200.
- HUMBOLDT, A. VON (1822): *Ensayo político sobre el reino de la Nueva-España* (traducido al español por GONZALEZ, V.). En casa de Rosa, gran patio del Palacio Real (Imp. de J. Smith), París.
- HORBATH, J. E. (2004): Desequilibrio regional y efectos en el mercado de trabajo: educación, empleo e ingreso en México. *Economía y Desarrollo*, 3 (2), 53-79.
- JUSIDMAN, C. (2009): Desigualdad y política social en México. *Nueva Sociedad*, 220, 190-206.
- KLUGMAN, J.; RODRÍGUEZ, F. y Choi, H-J (2011): The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques, *Journal of Economic Inequality*, 9, 249-288.
- KONYA, L. (2008): What does the human development index tell us about convergence? *Applied Econometrics and International Development*, 8, 19-40.
- MAASOUMI, E. (1986): The Measurement and Decomposition of Multidimensional Inequality. *Econometrica*, 54, 991-997.
- y NICKELSBURG, G. (1988): Multivariate Measures of Well-Being and an Analysis of Inequality in the Michigan Data. *Journal of Business and Economic Statistics*, 6, pp. 327-334.
- MARTÍNEZ, R. (2012): Inequality and the new human development index. *Applied Economics Letters*, 19, 533-35.
- McGILLIVRAY, M.; MARKOVA, N. (2010): Global Inequality in Wellbeing Dimensions. *Journal of Development Studies*, 46, 371-378.
- y PILLARISSETTI, J.R. (2004): International Inequality in Well-Being. *Journal of International Development*, 16, 563-574.
- MILANOVIC, B. (2005): *Worlds Apart: Measuring International and Global Inequality*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- NEUMAYER, E. (2003): Beyond income: convergence in living standards, big time. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, 275-296.
- NOORBAKHS, F. (2006): International convergence or higher inequality in human development? Evidence for 1975-2002. WIDER Research Paper No. 2006/15.
- PILLARISSETTI, J.R. (1997): An empirical note on inequality in the world development indicators. *Applied Economic Letters*, 4, 145-147.
- PNUD (2011): *Informe sobre desarrollo humano México 2011: equidad del gasto público: derechos sociales universales con subsidios focalizados*.
- (2012): *Índice de Desarrollo Humano en México: Cambios metodológicos e información para las entidades federativas*.



- RAM, R. (1992a): International Inequality in Human Development and Real Income. *Economics Letters*, 38, 351-354.
- (1992b): Intercountry inequalities in income and basic-needs indicators: A recent perspective. *World Development*, 20, 599-905.
- SEN, A. (1985): *Commodities and Capabilities*, North-Holland, Amsterdam.
- SHORROCKS, A. F. (1980): A Class of Additively Decomposable Inequality Measures. *Econometrica*, 43, 376-393.
- (1984): Inequality decomposition by Population Subgroups. *Econometrica*, 52, 11369-1385.
- STIGLITZ, J.E., SEN, A. Y FITOUSSI, J. (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Paris.
- STREETEN, P. (1994): Human development: means and ends. *American Economic Review*, 84, 232–7.
- UNDP (1990): Human Development Report 1990: Concept and Measurement of Human Development, Oxford University Press, Nueva York.
- (2010): *Human Development Report 2010*. Oxford University Press, New York.
- WANG, Y.; TSUI, K. (2000): Polarization orderings and new classes of polarization indices. *Journal of Public Economic Theory*, 2, 349-363.
- WOLFSON, M.C. (1994): When inequalities diverge. *American Economic Review*, 48, 353-358.
- (1997): Divergent inequalities: theory and empirical results. *Review of Income and Wealth*, 43, 401-421.
- WORLD BANK (2006): *World Development Report 2005/2006: Equity and Development*, Oxford y Nueva York, Oxford University Press.

# UNA CORRECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS DE LOS HOGARES ESPAÑOLES PROCEDENTE DE LA E.C.V. MEDIANTE TÉCNICAS DE FUSIÓN ESTADÍSTICA

FCO. JAVIER CALLEALTA BARROSO

CRISTINA ROMERO GALLARDO

Dpto. de Economía / Univ. de Alcalá

Plaza de la Victoria, 2 / 28802-Alcalá de Henares

e-mail: franciscoj.callealta@uah.es

Tfno.: 918854279

## Resumen

Durante años, el estudio de las Encuestas a Hogares ha puesto de manifiesto, por una parte, una sistemática infradeclaración en las rentas que recopilan; y, por otra, que cuando se recogen simultáneamente ingresos y gastos, los datos de gastos suelen ser más fiables y mayores que los ingresos declarados, permitiendo este hecho emplear los gastos para proceder a la corrección de los ingresos, al alza, con la finalidad de mejorar su consistencia.

Hoy día son dos las encuestas a hogares especializadas en recopilar esta información en España: la Encuesta de Condiciones de Vida, que proporciona información detallada de los ingresos de los hogares, y la Encuesta de Presupuestos Familiares, que suministra amplia información de los gastos de éstos junto a otras menos detallada de sus ingresos; pero de forma separada, dificultando aquella posibilidad de corrección de los datos de ingresos.

Teniendo en cuenta el mayor grado de detalle que proporcionan las Encuestas de Condiciones de Vida sobre los ingresos de los hogares, en el este trabajo se utiliza la técnica de fusión estadística para identificar la relación existente entre los niveles de gastos e ingresos declarados y proceder, con base en ella, a corregir aquéllos.

*Palabras clave:* ingresos, subdeclaración, infradeclaración, fusión estadística

*Área Temática:* 5. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

## Abstract

For years, the study of household surveys has revealed a systematic under-reporting in income data. In addition, it has been shown that when income and expenditures are collected simultaneously for households, expenditure data are generally more reliable and higher than reported income data, providing the possibility of using expenditures to proceed to correct income data with the aim of improving its consistency.

Currently, there are two specialized household surveys collecting this information in Spain: the Living Conditions Survey, which provides detailed information on household income, and the Household Budget Survey, which provides extensive information on household expenditures along with less detailed information of their income; but they do it separately, that hinders the ability to make that correction of income data.

Considering the higher level of detail provided by the Living Conditions Surveys on household income, in this paper we use statistical matching techniques to identify the relationship between levels of declared expenditures and income and proceed to correct those based on it.

*Keywords:* incomes, misdeclaration, under-reporting, statistical matching

*Subject Area:* 5. Quantitative Methods for Economics and Business Administration

# 1. INTRODUCCIÓN

La utilización de las Encuestas a Hogares para la consideración y análisis de las distribuciones de rentas de los hogares españoles ha puesto de manifiesto, en repetidas ocasiones<sup>1</sup>, una sistemática infradeclaración en las rentas que recogen con respecto de las publicadas agregadamente en la Contabilidad Nacional.

Por otra parte, cuando se recogen simultáneamente ingresos y gastos para los hogares, los datos de gastos suelen ser más fiables y mayores que los ingresos declarados. En este caso, la posibilidad de comparar dichas variables ha permitido analizar la congruencia de los datos recogidos en cada hogar y proceder a la corrección de los ingresos, generalmente al alza, con la finalidad de mejorar la consistencia global de la información.

En la actualidad y en España, son dos las encuestas a hogares especializadas en recopilar esta información –ambas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística de España-: la Encuesta de Condiciones de Vida, que proporciona información detallada de los ingresos de los hogares, y la Encuesta de Presupuestos Familiares, que suministra amplia información de los gastos en éstos junto a otras menos detallada de sus ingresos. Sin embargo, el hecho de que ingresos y gastos se recojan básicamente de forma separada en estas dos encuestas y sobre hogares diferentes, dificulta la posibilidad de efectuar aquella comparación y, en consecuencia, la realización de aquella plausible corrección de los datos de ingresos.

Teniendo en cuenta el mayor grado de detalle que proporcionan las Encuestas de Condiciones de Vida sobre los ingresos de los hogares, en este trabajo se propone la utilización de técnicas de fusión estadística para identificar, particularmente en cada tipo de hogar, la relación existente entre los niveles de gastos e ingresos declarados y proceder a corregir aquéllos con base en dichas relaciones observadas.

Por todo lo comentado con anterioridad y tras esta breve introducción, en el apartado 2 de este trabajo se estudia la comparabilidad y homogeneidad de las variables de interés proporcionadas por dichas fuentes, como paso necesario y previo para iniciar el proceso de fusión estadística de éstas. Posteriormente, en el apartado 3, se describe el proceso de fusión estadística empleado en este trabajo para capturar la relación entre los niveles de los ingresos y los gastos declarados por los hogares, contemplándose las descripciones de la medida empleada para cuantificar la proximidad entre los hogares de ambas fuentes, del método de enlace empleado para casar los casos fusionados, del proceso de selección y ponderación de las variables comunes empleadas para la fusión, junto a la especificación de la información a fusionar. Supuestamente obtenida mediante la metodología propuesta la correspondiente información fusionada, en el apartado 4 se describe el proceso empleado para corregir, con base en ella, la distribución de la renta de los hogares y de sus miembros. Los resultados de la aplicación de estas propuestas se recogen y analizan brevemente en el apartado 5; recopilándose finalmente, en el apartado 6, unas breves conclusiones derivadas de todo el proceso.

---

<sup>1</sup> Sanz, M.B. (1995), Pena, B. y otros (1996), Andrés Delgado, L. y Mercader Prats, M. (2001), Callealta, F.J. y García, N. (2011), Callealta, F.J. y Gallardo, C. (2013), etc.

## 2. ANÁLISIS DE LA HOMOGENEIDAD DE LAS FUENTES

Conscientes de que existe una sub-declaración de los ingresos de los hogares en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) con respecto a los que se publican de forma agregada por la Contabilidad Nacional de España, en este apartado iniciamos la búsqueda, en aquella fuente, de variables homogéneas con algunas de las que recoge la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), con la finalidad de valorar su posible utilización como variables comunes de control para la fusión estadística de ambas fuentes, y con la cual pretendemos mejorar la estimación de los ingresos de los hogares que realiza la primera de ellas.

Estudiando de forma exhaustiva los ficheros de las encuestas mencionadas (Fichero de datos básicos del hogar, Fichero de datos detallados del hogar, Fichero de datos básicos de la persona y Fichero de datos detallados de los adultos, en el caso de la ECV; y Fichero de hogar, Fichero de los miembros del hogar y Fichero de gastos, en el caso de la EPF), los cuales pone el INE a disposición de los usuarios, se ha extraído una serie de variables finalmente comunes en ambas encuestas.

En la Tabla 1 expresamos de forma sintética la denominación y descripción de cada una de las variables comunes que se han obtenido fruto de este proceso de homogeneización, así como, en su caso, las diferentes modalidades categóricas que pueden presentar. Como se puede observar en ella, coexisten dos tipos de variables: las relativas al hogar en su conjunto y aquellas cuya información está referida a alguno de los miembros del hogar.

En este proceso de comparación nos hemos encontrado que, a veces, en sendas fuentes existían distintos números de categorías para variables inicialmente análogas, por lo que hemos procedido a su homogeneización con el fin de que su definición sea idéntica en ambas encuestas. En estos casos, la correspondencia entre las categorías de estas variables comunes ha sido, en general, bastante sencilla de realizar, a la vez que ha sido también suficiente con la agregación de categorías de alguna de las variables para conseguir la homogeneización de las mismas en ambas encuestas.

Sin embargo, en el proceso de construcción de las variables homogéneas para la ECV y la EPF, hay que señalar también algunas peculiaridades y dificultades que hemos debido resolver y que precisamos a continuación:

- En el caso de la variable *Tipo de hogar* hemos tenido que construir en la EPF una variable idéntica a la de la ECV con la información presente en el fichero de micro-datos, ya que ninguna de las definiciones de las variables relacionadas con esta característica, existentes en los ficheros de usuario, era directamente comparable con la de la ECV.
- Por su parte, la variable *Ingresos monetarios totales del hogar en el año 2009* (IMTTOTALES) se ha construido en la ECV mediante la agregación de las pertinentes partidas de ingresos. En algunas de éstas, la información se encontraba individualizada para cada miembro del hogar y ha sido necesario su cálculo para cada hogar a través de la suma de la variable en cuestión para todos sus miembros (son aquellas variables cuya denominación acaba en '\_sum'). Las partidas de ingresos consideradas para su cálculo en la ECV

**Tabla 1. Variables homogéneas en la ECV 2010 y en la EPF 2009**

VARIABLES HOMOGÉNEAS RELATIVAS AL HOGAR						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	ETIQUETAS DE VALOR	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	ETIQUETAS DE VALOR	
REGUBHOG	Región de ubicación del hogar	Asturias (Principado de)	I_DES	B hogar presenta ingresos por Subsidios y Prestaciones de Desempleo	Ítem I_CPRO	
		Cantabria	I_OSPS	B hogar presenta ingresos por Otras Subvenciones y Prestaciones Sociales	Ítem I_CPRO	
		País Vasco	I_RCYP	B hogar presenta ingresos por Rentas de Capital y la Propiedad	Ítem I_CPRO	
		Navarra (Comunidad Foral de)	I_OTRI	B hogar presenta ingresos por Otros Ingresos Regulares	Ítem I_CPRO	
		Rioja (La)	FP_ING	Principal fuente de ingresos	Cuenta Propia	
		Aragón			Cuenta Ajena	
		Madrid (Comunidad de)			Pensiones Contributivas y no contributivas	
		Castilla y León			Desempleo	
		Castilla - La Mancha			Otras Subvenciones y Prestaciones Sociales	
		Extremadura			Rentas del Capital y la Propiedad	
		Cataluña			Otros Ingresos	
		Comunidad Valenciana			No Disponible	
		Baleares (Islas)	VARIABLES HOMOGÉNEAS RELATIVAS A LOS MIEMBROS DEL HOGAR			
		Andalucía	SEXO	Sexo	Hombre Mujer ND	
		Murcia (Región de)	EDAD	Edad	0-79 Personas de 80 ó más años	
		Osuña y Melilla	ESTCIVIL	Estado civil	Soltero Casado Separado Viudo Divorciado ND	
		Canarias			Española Extranjera ND	
		Extra-Regio			Educación primaria Educación secundaria de 1ª etapa Educación secundaria de 2ª etapa Educación superior ND NA (No Aplicable)	
		No Disponible (ND)			ND	
HAB	Grado de urbanización	Zona muy poblada	SITUAC	Situación en relación con la actividad	Ocupado Desocupado Inactivo ND NA	
		Zona medianamente poblada			Empleador Empresario sin asalariados o trabajador independiente Asalariado Otra situación ND NA	
TIPOVIV	Tipo de vivienda	Zona poco poblada	SITUPROF	Situación profesional	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca Industrias extractivas Industria manufacturera Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación Construcción Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas Transporte y almacenamiento Hostelería Información y comunicaciones Actividades financieras y de seguros Actividades inmobiliarias Actividades profesionales, científicas y técnicas Actividades administrativas y servicios auxiliares Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria Educación Actividades sanitarias y de servicios sociales Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento Otros servicios	
		Vivienda unifamiliar independiente				
REGTENEVIV	Régimen de tenencia de la vivienda	Vivienda unifamiliar adosada o pareada	ACTIVESTB	Actividad del establecimiento del que depende o dependía laboralmente		
		Edificio con 10 ó más viviendas				
NUMHABIT	Número de habitaciones de la vivienda	ND	N_DEP	Número de miembros dependientes económicamente en el hogar	0-14	
		En propiedad			ND	
NUMH	Número de miembros del hogar	En alquiler o alquiler a precio de mercado	NUMOCLP	Número de miembros del hogar ocupados	0-14	
		En alquiler o alquiler a precio inferior al de mercado			0-14	
TIPOHOGAR	Tipo de hogar	ND	N_PERCEP	Número de miembros del hogar perceptores de ingresos	0-14	
		Una habitación			SI No No Disponible	
NUMH16	Número de miembros del hogar de 16 ó más años	Una habitación	I_CPRO	B hogar presenta ingresos por Cuenta Propia	Ítem I_CPRO	
		Una persona de 65 ó más años			Ítem I_CPRO	
IMTTOTALES	Ingresos monetarios totales netos del hogar en el año 2009	Una persona de edad de 30 a 64	I_CAJE	B hogar presenta ingresos por Cuenta Ajena	Ítem I_CPRO	
		Una persona de menos de 30 años			Ítem I_CPRO	
NUMTTOTALES	Intervalo de ingresos monetarios netos totales del hogar en el año 2009	Un adulto con al menos un niño dependiente	I_PENS	B hogar presenta ingresos por Pensiones Contributivas y No Contributivas	Ítem I_CPRO	
		Un adulto con un niño dependiente			Ítem I_CPRO	
N_MOCLP	Número de miembros del hogar ocupados	Un adulto con dos niños dependientes	TIPCONT	Tipo de contrato	No consta	
		Un adulto con tres o más niños dependientes			NA	
N_PERCEP	Número de miembros del hogar perceptores de ingresos	ND	TIPCONT	Tipo de contrato	Contrato fijo de duración indefinida Contrato temporal de duración determinada Sin contrato	
		2 adultos sin niños dependientes económicamente, al menos una persona de 65 ó más años			NA	
I_CPRO	B hogar presenta ingresos por Cuenta Propia	2 adultos sin niños dependientes económicamente, teniendo ambos menos de 65 años	TIPCONT	Tipo de contrato	NA	
		Otros hogares sin niños dependientes económicamente			NA	
I_CAJE	B hogar presenta ingresos por Cuenta Ajena	Otros hogares con niños dependientes	TIPCONT	Tipo de contrato	NA	
		ND			NA	

han sido: *Beneficios o pérdidas monetarios netos de trabajadores por cuenta propia del hogar* en el año 2009, incluidos derechos de propiedad intelectual (variable PY050N\_sum); *Renta neta percibida por los menores de 16 años del hogar* en el año 2009 (HY110N); *Renta neta monetaria o cuasi monetaria del hogar* en el año 2009 (PY010N\_sum); *Intereses, dividendos y ganancias netos de inversiones de capital en empresas no constituidas en sociedad del hogar* en el año 2009 (HY090N); *Renta neta procedente del alquiler de una propiedad o terreno del hogar* en el año 2009 (HY040N); *Transferencias periódicas monetarias percibidas de otros hogares* en el año 2009 (HY080N); *Ayuda por familia/hijos del hogar* en el año 2009 (HY050N); *Ingresos por asistencia social del hogar* en el año 2009 (HY060N); *Ayuda para vivienda del hogar* en el año 2009 (HY070N); *Prestaciones por desempleo (netas) del hogar* en el año 2009 (PY090N\_sum); *Prestaciones por jubilación (netas) del hogar* en el año 2009 (PY100N\_sum); *Prestaciones por supervivencia (netas) del hogar* en el año 2009 (PY110N\_sum); *Prestaciones por enfermedad (netas) del hogar* en el año 2009 (PY120N\_sum); *Prestaciones por invalidez (netas) del hogar* en el año 2009 (PY130N\_sum); y, por último, *Ayuda para estudios del hogar* en el año 2009 (PY140N\_sum). En la EPF, la construcción de la variable IMTTOTALES se ha realizado como 12 veces el valor de la variable *Importe exacto de los ingresos monetarios netos mensuales del hogar* (IMPEXAC) en el año 2009, que incluye prorrateado otros ingresos regulares obtenidos a lo largo del año, como las pagas extraordinarias. La variable *Intervalo de ingresos monetarios netos totales del hogar* en el año 2009 (INIMTTOTALES) se ha construido tanto en la EPF como en la ECV. En el primer caso, como producto de la variable INTERIN por doce, siendo INTERIN el *Intervalo de ingresos monetarios mensuales netos totales del hogar* en el año 2009; en la ECV, se ha construido a partir de la variable IMTTOTALES de la que hemos hablado anteriormente.

- En cuanto a la variable *Número de miembros dependientes*, económicamente (NUMDEP), su elaboración en ambas encuestas ha sido posible a partir de la creación de una variable binaria auxiliar (DEP) que toma el valor uno en caso de que un determinado miembro del hogar tenga una *edad* inferior a dieciocho años o bien tenga una *edad* inferior a veinticinco años y su *situación en relación con la actividad económica* (SITUAC) sea la de inactivo, y cero en caso de que no se cumpla ninguna de estas premisas.
- La variable *Número de miembros del hogar ocupados* (NUMOCUP) se ha construido en la ECV únicamente ya que en la EPF ya existía. En la primera, se ha realizado a partir de la creación de una variable binaria auxiliar (OCUP), la cual toma el valor uno cuando la *Situación en relación con la actividad definida por el miembro del hogar* (PL030) es la de trabajando a tiempo parcial o trabajando a tiempo completo, y cero en cualquier otro caso.
- También se han construido en la ECV, con ayuda de los micro-datos, las siguientes variables del hogar, en su conjunto, que ya estaban presentes en la EPF y que se consideran fundamentales en nuestro análisis, al proporcionarnos información relacionada con los ingresos de cada hogar: *Número de miembros perceptores de ingresos* (N\_PERCEP), *Indicador de*

*percepción de Ingresos de trabajo por cuenta propia (I\_CPRO), Indicador de percepción de Ingresos de trabajo por cuenta ajena (I\_CAJE), Indicador de percepción de Ingresos por pensiones contributivas y no contributivas (I\_PENS), Indicador de percepción de Subsidios y prestaciones de desempleo (I\_DES), Indicador de percepción de Otros subsidios y prestaciones sociales (I\_OSPS), Indicador de percepción de Rentas de la propiedad y del capital (I\_RCYP), Indicador de percepción de Otros ingresos regulares (I\_OTRI), Principal fuente de ingresos (FP\_ING).* Puesto que hay múltiples indicios de que el fenómeno de la infra-declaración de ingresos no se comporta de forma uniforme para todos los tipos de rentas, sino que se acentúa para las rentas del capital y la propiedad y las rentas del trabajo por cuenta propia<sup>2</sup>, estos indicadores nos ayudarán a casar mejor los hogares con similares estructuras de ingresos de acuerdo a su naturaleza, a la la hora de abordar el proceso de fusión estadístico entre las encuestas.

- Finalmente, es importante destacar la existencia de una serie de variables que, en principio, hemos considerado importantes y de las cuales conocemos su valor para todos los miembros del hogar en el caso de la ECV, pero que sólo se conocen únicamente para el sustentador principal del hogar en el caso de la EPF. Son las siguientes: *Situación profesional (SITUPROF), Actividad del establecimiento del que depende o dependía laboralmente (ACTIVESTB) y Tipo de contrato (TIPCONT).*

El proceso de construcción de las variables homogéneas que se presentan en la Tabla 1 se ha llevado a cabo sobre los ficheros de micro-datos de la ECV y la EPF por medio de sendos programas de homogeneización elaborados para el programa estadístico SPSS por los autores de este trabajo.

### 3. EL PROCESO DE FUSIÓN ESTADÍSTICO

Una vez que hemos podido disponer de variables homogéneas en ambas encuestas y dado que éstas se encuentran, según su naturaleza, en los ficheros del hogar o en los de sus miembros, todos suministrados a los usuarios con aquéllas, el siguiente paso ha sido extraer de los mismos dichas variables y elaborar un único archivo de hogares para cada encuesta que incorporase todas las variables homogéneas seleccionadas; esto es, tanto las referidas al hogar como las relativas a los miembros del hogar.

Estos ficheros ampliados de los hogares, además de contener la información común relativa al hogar en su conjunto, contienen toda la información de los miembros del hogar individualizadamente, identificando específicamente también la del *sustentador principal del hogar* (definido como “aquel miembro del hogar de 16 o más años cuya aportación periódica, no ocasional, al presupuesto común se destina a atender los gastos del hogar en mayor grado que las aportaciones de cada uno de los restantes miembros”) y cuyas variables respectivas se han nombrado, a partir de la nomenclatura común, seguidas del sufijo ‘\_SP’; así como la del *segundo adulto del hogar en importancia económica* (entendiendo como tal el que más ingresos aporta al hogar después del sustentador principal o, en caso

---

<sup>2</sup> Callealta, F.J. y García, N. (2011); Callealta, F.J. y Gallardo, C. (2013)

de tener el mismo nivel de ingresos, el de mayor edad), para los que sus respectivas variables se han nombrado análogamente, seguidas del sufijo ‘\_2A’.

### 3.1. SELECCIÓN DE VARIABLES

Dado que el objetivo final del proceso presentado en este trabajo es obtener información sobre la posible infradeclaración de ingresos en que incurren los hogares, y pudiéndose detectar parte de ésta a través del exceso de gasto que declaran realizar con respecto de sus ingresos declarados, hemos seleccionado como *variables no comunes*, procedentes de las EPF y que se pretenden fusionar con las de la ECV, las variables *Ingresos monetarios totales del hogar* (IMTTOTALES) y *Gasto Total del Hogar* (GASTOH), con las que construir un indicador *Índice de Cobertura* (IC) que nos informe acerca de la proporción que representan los gastos totales declarados por el hogar (GASTOH) con relación a los ingresos declarados (IMTTOTALES) en la misma EPF. A partir de este indicador y de su fusión con los registros de la ECV, se pretende obtener una primera información aproximada<sup>3</sup> sobre el nivel de infradeclaración de ingresos en que incurre cada hogar, en función de sus características.

Por otra parte, necesitamos especificar las *variables comunes* a ambas fuentes que nos servirán, a modo de variables de control, para identificar los hogares más afines entre ambas fuentes y con los que realizar el proceso de fusión de las variables no comunes. Determinadas aquéllas, procederemos a medir el grado de la afinidad existente entre los hogares empleando la medida de proximidad descrita posteriormente en el apartado 3.2.

Con la finalidad de seleccionar estas *variables comunes* del modo más eficiente para que nos permitan capturar más precisamente el Índice de Cobertura (IC) estimado (fusionado) para cada hogar, se ha considerado segmentar el proceso de fusión, limitando la búsqueda de hogares afines entre ambas fuentes exclusivamente entre aquellos hogares tipológicamente similares, o pertenecientes a un mismo tipo de los 11 posibles en que los clasifica la variable homogénea *Tipo de hogar* (TIPHOGAR) construida al efecto. Y, para cada tipo de hogar, se ha investigado en la EPF la influencia que tienen las distintas variables comunes sobre la variable IC construida para su fusión, mediante procedimientos de regresión. De este modo, para cada tipo de hogar, se ha determinado un conjunto de variables significativas para predecir el IC, reteniendo para cada una de éstas sus coeficientes de correlación parcial sobre el IC como indicadores del contenido informativo de aquéllas sobre éste.

---

<sup>3</sup> El calificativo “aproximada” está justificado por las limitaciones que presentan los datos recogidos en ambas encuestas. Por un lado, en los gastos totales que recoge la EPF, no se distingue si éstos se han realizado con cargo a los ingresos anuales del hogar o con cargo a un cierto desahorro del mismo; y, en este segundo caso, estaríamos sobreestimando la sub-declaración de ingresos destinados al consumo por el hogar. Pero, por otra parte, ni la EPF ni la ECV recogen información completa relativa al ahorro total realizado por los hogares en el año de observación; por lo que, en aquellos hogares que realizan parte de sus ingresos anuales al ahorro y no los declaran completamente estaríamos subestimando la infradeclaración de ingresos en que incurren. En consecuencia, la ocultación que permite aflorar este método presentado, en su versión actual, se referirá exclusivamente a la parte de los ingresos de los hogares que se destina al consumo, incrementada erróneamente con el desahorro en que pudieran incurrir los hogares durante el año de observación. Por tanto, y para futuras versiones del prototipo presentado, sería muy conveniente integrar adicionalmente información relativa al ahorro de los hogares, la cual deberá ser necesariamente investigada en otras fuentes estadísticas.



**Tabla 2. Variables comunes para el proceso de fusión estadística**

			TIPO DE HOGAR									
VARIABLES	Categorías tipificadas de las variables	1P 65+	1P 30-64	1P 30-	1A 1d+	2A 1d	2A 2d	2A 3d+	2A(65+) 0d	2A(-65) 0d	Otros 0d	Otros 1d+
SUSTENTADOR PRINCIPAL	SITUPROF	emp emp_sa asal	67		61	35	38 68	66	54	38	38	70
	ACTIVESTB_SP	A B E F G I J K L M R S	43  41  62	53  53 47	185	37  35 35	28  38	98  49 31	36  32	54 28 30	29 30	46
	TIPCONT_SP	clijo cltemp		56			40 29		33	39	36	
	EDAD_SP	EDAD	131		171	97			71	41	66	
	ESTCIVIL_SP	soltero casado separado	65	98				61	115	63	41 21	
	NACIONAL_SP	española	48	59			38			60		
	NESTUDT_SP	Eduprimaria Edusecundaria1 Edusecundaria2	113 62	158 105	124	107 72	82 82 42 30	56 70	101 80	50 71	52 42	
	SITUAC_SP	desocupado								44		
	SEXO_2A	hombre_2A							33			
	EDAD_2A	EDAD_2A				93	56 134		110			
2º ADULTO	ESTCIVIL_2A	casado_2A viudo_2A separado_2A				34 49		87				
	NACIONAL_2A	española_2A				37						
	NESTUD_2A	Eduprimaria_2A Edusecundaria1_2A Edusecundaria2_2A				34 43	129 137 66	60 49	59			
	SITUAC_2A	ocupado_2A				30						
	N_viuado	N_viuado									26	
	N_espaNoLa	N_espaNoLa									31	87
	N_Eduprimaria	N_Eduprimaria									76	166
Resumen de composición del hogar	N_Edusec1	N_Edusec1									72	124
	N_Edusec2	N_Edusec2									43	46
	N_ocupado	N_ocupado									53	
	NMH16	NMH16				86	76 63				80	152
	TIPOVIV	Unifam_ind Unifam_ados edif_10v				65 41	64 42		60		30	
	REGUBHOG	AN AST IBAL ICAN CYL CLM CAT EXT GAL MAD MUR NAV PVAS LRI	77  52 94 63 133 44	50  63 69		114 68  70	40 45 52 42 34 43		35 62  84 107	34  78 82	31 60 46 33	43 44 68
HOGAR (variables socio-demográficas)	HAB	MUYPOB MEDPOB	101 52			70	51		96 62		55 50	
	REGTENEVIV	PROPIED ALQU_PM ALQ_PIM	180 198	129 49	328	170 109	82 67	187	134 98	88 73	92	104
	NUMHABIT	NUMHABIT	146	111		85	61 58	68	91	77	122	68
	N_DEP	N_DEP				118						
	IMTTOTALES	LIMTTOTALES	474	544	633	574	457 482	540	426	415	507	659
	N_PERCEP	N_PERCEP				61	33 69		41	68	49	
	I_DES	I_DES								33		60
	I.OSPS	I.OSPS					32					
	I_RCYP	I_RCYP							46	37	52	46
	FP_ING	FPL_CAJE FPL_PENS FPL_DES FPL_RCYP	46	43		64	30			29		

En consecuencia, en la Tabla 2, para cada clase de hogares determinada por las diferentes modalidades que presenta la variable *Tipo de hogar* (TIPHOGAR), se muestran las variables comunes que resultaron significativas (al 5%) en alguna de ellas.

A la izquierda de la tabla, se muestran las variables comunes consideradas en el análisis y que resultaron significativas en su regresión sobre la variable IC para algún tipo de hogar. Se han estructurado en bloques de filas diferenciados de acuerdo con si se refieren a características del sustentador principal, o a características del segundo adulto principal, o si se refieren de forma resumida a la composición del hogar (nombradas con el prefijo 'N-'), o si se refieren a aspectos socio-demográficos del hogar, o si se corresponden con variables económicas relativas a los ingresos del hogar. Por otro lado, los once tipos diferentes de hogar, que determinan las once clases de hogares analizadas, se recogen en las sucesivas columnas de la tabla: Una persona de 65 ó más años (1P 65+), Una persona de edad de 30 a 64 (1P 30-64), Una persona de menos de 30 años (1P 30-), Un adulto con al menos un niño dependiente (1A 1d+), Dos adultos con un niño dependiente (2A 1d), Dos adultos con dos niños dependientes (2A 2d), Dos adultos con tres o más niños dependientes (2A 3d+), 2 adultos sin niños dependientes económicamente, Al menos una persona de 65 o más años (2A(65+) 0d), 2 adultos sin niños dependientes económicamente teniendo ambos menos de 65 años (2A(-65) 0d), Otros hogares sin niños dependientes económicamente (Otros 0d) y Otros hogares con niños dependientes (Otros 1d+). Y, en el interior de la tabla, se han marcado las variables que resultaron significativas para algún tipo de hogar, recogiendo en el cruce de sus correspondientes fila y columna el valor absoluto del coeficiente de correlación parcial (multiplicado por 1000) que presentaron con relación a la variable IC en el contexto de las variables comunes que resultaron significativas para el correspondiente tipo de hogar. Como indicadores del contenido informativo exclusivo que cada variable contiene sobre el IC, estos coeficientes serán empleados para ponderarlas de forma diferenciada en el cálculo de las correspondientes medidas de proximidad entre los hogares.

### 3.2. MEDIDA DE PROXIMIDAD Y MECANISMO DE FUSIÓN.

Como medida de proximidad, para evaluar la afinidad de los hogares encuestados en la ECV y en la EPF, hemos propuesto y empleado la siguiente medida de disimilitud, basada en la medida de similitud de Gower<sup>4</sup>.

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p w_k \delta_{ijk} D_{ijk}}{\sum_{k=1}^p w_k \delta_{ikj}}$$

siendo:

$w_k$  = factor de ponderación de cada variable k-ésima

---

<sup>4</sup> Gower, J.C. (1971)

$$D_{ijk} = \begin{cases} \left| \frac{x_{ik} - x_{jk}}{\max_h \{x_{hk}\} - \min_h \{x_{hk}\}} \right| & , \text{ si } X_k \text{ es metrica} \\ \begin{cases} 0, & \text{ si } x_{ik} = x_{jk} \\ 1, & \text{ si } x_{ik} \neq x_{jk} \end{cases} & , \text{ si } X_k \text{ es atributo:} \end{cases}$$

$$\delta_{ikj} = \begin{cases} 1 & , \text{ si ambos } x_{ik} \text{ y } x_{jk} \text{ estan disponibles} \\ d_k \in [0,1] & , \text{ si } x_{ik} \text{ esta disponible y } x_{jk} \text{ no, o viceversa} \\ 0 & , \text{ si ni } x_{ik} \text{ ni } x_{jk} \text{ estan disponibles} \end{cases}$$

Así, para cada uno de los hogares de un determinado tipo en la ECV hemos calculado, empleando esta medida de proximidad, la disimilitud que presentaba con cada uno de los hogares del mismo tipo que se recogían en la EPF, utilizando para ello las variables comunes que resultaron significativas para el tipo de hogar (mostradas en la Tabla2), y sus correspondientes coeficientes de correlación parcial en el contexto de todas ellas (tomados en valores absolutos) como factores de ponderación de las respectivas variables a que hace referencia la formulación presentada.

Una vez resuelto el cálculo de esta medida de proximidad, como mecanismo de enlace para la fusión de las variables no comunes seleccionadas en el apartado 3.1, se ha empleado el método de fusión no restringido de los k vecinos más próximos. Este método determina, para cada hogar de la ECV, los k hogares más próximos de entre los del mismo tipo recogidos en la EPF (es decir, los k hogares que menor disimilitud calculada presentan con aquél); y, una vez determinados éstos, resume mediante algún criterio la información que proporcionan las variables no comunes a fusionar.

En particular, en la aplicación que hemos realizado de este método para este trabajo, se han utilizado los tres hogares vecinos más próximos para determinar la información a fusionar, sintetizando la información que proporcionan éstos en las variables no comunes a fusionar mediante la evaluación del valor promedio de los aportados por éstos en cada una de dichas variables.

#### 4. CORRECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS

Una vez establecidos el procedimiento de fusión y la medida de proximidad a emplear, seleccionadas las variables comunes y no comunes que utilizaremos, y tenidas en cuenta aquéllas de sus características que precisamos para el cálculo de las proximidades y la ejecución del procedimiento de fusión, hemos desarrollado, para el programa estadístico SPSS de análisis de datos, los programas informáticos necesarios para llevar a cabo el correspondiente proceso de fusión antes descrito.

En consecuencia, hemos ampliado la información de los hogares proporcionada por las ECV con las 3 variables no comunes fusionadas: IMTTOTALES, GASTOH e IC.

El Índice de Cobertura fusionado permite obtener una primera aproximación a la renta no declarada de cada hogar. Así, cuando ocurre que los gastos totales de un cierto hogar “h” (imputados por el proceso de fusión) superan a los ingresos monetarios declarados por el mismo, es decir, cuando su Índice de cobertura “IC” es mayor que uno, hemos procedido a estimarle la cantidad “Oh”, presumiblemente ocultada o no declarada, como la proporción (IC-1) de las correspondientes rentas disponibles declaradas por el hogar en su conjunto.

Y, dado que la posible subdeclaración de ingresos que se pudiera dar dentro de un hogar no tiene porqué ocurrir de forma uniforme entre sus miembros sino que más bien parece depender de la composición y naturaleza de los ingresos que percibe cada miembro<sup>5</sup>, y que nuestros objetivos de investigación contemplan el reasignar la infradeclaración observada globalmente en cada hogar entre los miembros que lo componen y la ocasionan (ya que son los miembros los perceptores individuales de la mayoría de los diferentes tipos de renta que componen las del hogar), hemos procedido a repartir dicha cantidad “Oh” entre sus miembros, asignando a cada miembro “m” de cada hogar “h” que percibe un tipo de renta “t”, la cantidad “O<sup>t</sup><sub>h,m</sub>” calculada en función de la importancia relativa que tiene la infradeclaración de tal tipo de renta, “O<sup>t</sup>”, en el contexto de las rentas infradeclaradas de forma agregada por los hogares en los tipos de rentas que su hogar percibe, así como de un cierto indicador “y<sup>t</sup><sub>h,m</sub>”, construido para cada miembro del hogar y tipo de renta “t”, que estima una cierta propensión para éste a infradeclarar tal tipo de renta. Dicho indicador se puede obtener a partir una o varias covariables, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>,..., Y<sub>k</sub>, presumiblemente correlacionadas con dicha propensión a la subdeclaración, todas ellas en la misma dirección, mediante el cálculo de la norma euclídea de su vector de coordenadas en el cubo multidimensional estandarizado de lados [0;1], a partir de la expresión:

$$y_{h,m}^t = \sqrt{\sum_{p=1}^k \left( \frac{Y_{p,h,m} - \min_m(Y_{p,h,m})}{\max_m(Y_{p,h,m}) - \min_m(Y_{p,h,m})} \right)^2}$$

De acuerdo con estas pautas, la infradeclaración “O<sup>t</sup><sub>h,m</sub>” se calcula como:

$$O_{h,m}^t = O_h \frac{O^t I^t(h)}{\sum_t O^t I^t(h)} \frac{y_{h,m}^t}{\sum_m y_{h,m}^t}$$

siendo:

$$I^t(h) = \begin{cases} 1 & \text{si algún miembro del hogar h recibe el tipo de renta t} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

<sup>5</sup> En Callealta Barroso, F.J.; Romero Gallardo, C. (2013) se presentan los agregados de rentas de los hogares españoles derivados de la ECV, para diferentes partidas según los tipos de renta percibidas, comparados con los correspondientes que difunden en la cuenta de rentas del sector de hogares de la Contabilidad Nacional. Y se observa que la subdeclaración apreciada en los hogares se comporta de forma muy diferente en las diversas partidas asociadas a los distintos tipos de renta.

En relación a las partidas de rentas “t” consideradas para ser objetos de cierta reasignación individual de la rentas infradeclaradas globalmente por cada hogar, parece lógico que éstas se limiten a las diversas partidas de ingresos percibidos, ya que son éstas las que se relacionan directamente con la mayor capacidad de gasto realizado por los miembros del hogar, dejando al margen e inalteradas las partidas de transferencias de rentas pagadas a otros hogares así como las de impuestos y cotizaciones sociales; por lo que hemos considerado los 5 tipos de rentas siguientes y para las que indicamos entre paréntesis las covariables empleadas para la construcción del indicador de propensión a la infradeclaración en dicho tipo de renta: *rentas mixtas* (covariables: renta monetaria por cuenta propia declarada por el miembro y renta propia per cápita declarada por su hogar de residencia), *rentas salariales* (covariables: renta personal monetaria por cuenta ajena declarada por cada miembro y el cociente entre ésta y las cotizaciones sociales per cápita declaradas en su hogar), *rentas del capital y de la propiedad* (covariables: las rentas personales monetarias, tanto por cuenta propia como ajena, como indicadores del tamaño de su aportación al ahorro del hogar), *rentas procedentes de prestaciones sociales* (covariables: la suma de prestaciones sociales recibidas por la persona), y *rentas de transferencias corrientes desde otros hogares* (covariables: las transferencias corrientes recibidas de otros hogares declaradas en el hogar, y el valor opuesto de la renta per cápita en el hogar, como indicador del suficiencia económica).

El proceso de reasignación de las rentas infradeclaradas estimadas para cada hogar entre sus miembros se ha realizado segmentadamente en cada una de las comunidades autónomas, ya que también se observan diferencias entre ellas en las ocultaciones agregadas por tipo de renta<sup>6</sup>.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE COBERTURA

Antes de comenzar con el proceso de fusión estadística, se analizó la variable Índice de Cobertura (IC) en el archivo de la EPF, detectándose para ella una fuerte asimetría positiva y la existencia de algunos casos extremos en ambas colas de la distribución de su transformada logarítmica (que corregía considerablemente su asimetría), y que fueron eliminados.

En la Tabla 3 presentamos, para cada tipo de hogar, unos breves estadísticos para esta variable comparando sus características originalmente presentadas en la EPF antes de eliminar dichos casos extremos, y las presentadas finalmente en la ECV resultante tras el proceso de fusión con la EPF previa exclusión de los casos extremos.

Como puede observarse en ella y en términos relativos, se reproducen bastante bien los órdenes de magnitud de las medias del IC para los distintos tipos de hogar. Y haber empleado como método para la fusión la no restringida y con el promedio de los k-vecinos más próximos parece justificar razonablemente las

---

<sup>6</sup> Callealta, F.J. y García, N. (2011); Callealta, F.J. y Gallardo, C. (2013)

pequeñas diferencias absolutas encontradas: una menor dispersión del Índice de Cobertura fusionado, así como moderadas sobreestimación para los hogares unipersonales y uniparentales, y subestimación en el resto de hogares.

**Tabla 3:** Índices de Cobertura en la EPF y en la ECV fusionada

TIPHOGAR Tipo de hogar	IC, según la EPF			IC, según la ECV		
	Hogares	Media	Desv. típ.	Hogares	Media	Desv. típ.
Una persona de 65 ó más años	1511986	1,6094	,92498	1450019	1,6382	,50569
Una persona de edad de 30 a 64	1404155	1,4166	,89735	1505235	1,4893	,67077
Una persona de menos de 30 años	208697	1,5171	,89412	270458	1,5825	,80275
Un adulto con al menos un niño dependiente	435236	1,7340	,96001	365673	1,7635	,73946
Dos adultos con un niño dependiente	2402064	1,3934	,68148	2025865	1,3263	,42950
Dos adultos con dos niños dependientes	2007040	1,4967	,73441	2382847	1,4606	,50518
Dos adultos con tres o más niños dependientes	332121	1,6174	,90924	254183	1,6007	,75078
Dos adultos, al menos uno de 65 o más años, sin niños dependientes	2212835	1,4584	,72726	2252952	1,4109	,44493
Dos adultos, ambos con menos de 65 años, sin niños dependientes	2575052	1,3361	,73267	2589961	1,3175	,51647
Otros hogares sin niños dependientes económicamente	2706623	1,3212	,73359	2780134	1,2431	,40700
Otros hogares con niños dependientes económicamente	1184088	1,5056	,89624	1232109	1,4403	,65432
Total	16979897	1,4375	,79019	17109435	1,4077	,53740

## 5.2. EFECTOS DE LA CORRECCIÓN SOBRE LOS AGREGADOS DE RENTA

Por el procedimiento expuesto en los apartados anteriores se han corregido los datos de rentas de los hogares españoles y repartida dicha corrección entre sus miembros. Y, a partir de estos datos corregidos, se ha empleado la metodología expuesta en Callealta, F.J. y Gallardo, C. (2013) para calcular partidas agregadas de renta comparables con las de Contabilidad Nacional, expuestas como referencia en la Tabla 4, con el fin de evaluar el efecto agregado de dicha corrección.

En consecuencia, presentamos en las Tablas 5 a 7, de forma comparativa, los principales resultados obtenidos antes de esta corrección (en la parte izquierda de las tablas) y después (en la parte derecha de las tablas) para las cuentas agregadas de los hogares.

Como puede observarse en ellas, las correcciones realizadas varían de intensidad para las diferentes comunidades y en las distintas partidas, consiguiendo aumentar los agregados correspondientes y acercando las cifras agregadas a las de Contabilidad Nacional.

Que dichas correcciones no compense en su totalidad los niveles de subdeclaración inicialmente observados a nivel agregado era de esperar, ya que hay que recordar que el Indicador de Cobertura sólo recoge información sobre la infradeclaración incurrida por los hogares relativa a su consumo y no a su ahorro ni a sus inversiones. Sin embargo, el procedimiento de reasignación de las ocultaciones del hogar entre sus miembros, que persigue diversificar dicha ocultación entre los distintos tipos de renta que el hogar persigue, muestra resultados un tanto limitados que parecen obedecer a dos posibles causas. Por una parte, a haber hecho depender el indicador de propensión a la ocultación de los miembros del hogar, de los niveles de ingresos “declarados” y no los reales, que lógicamente se desconocen. Y por otra y como hemos dicho antes, al hecho de que el Indicador de Cobertura sólo hace referencia a la infradeclaración relativa al consumo.

Así, para las rentas Salariales y rentas procedentes de Prestaciones Sociales, bastantes generalizadas en la población y con niveles subdeclaración bajos, las correspondientes correcciones sobre sus perceptores se muestran equilibradamente repartidas, reduciéndose las subdeclaraciones agregadas de sus correspondientes partidas prácticamente a la mitad.

**Tabla 4:** Agregados de la CRE, año 2009 (miles de euros)

Comunidad Autónoma	Excedentes de Explotación / rentas mixtas (recursos)	Remuneración de asalariados (recursos)	Rentas de la Propiedad	Prestaciones Sociales, distintas a PS en especies (recursos)	Otras Transferencias corrientes (recursos)
Andalucía	33.750.043	70.024.245	3.045.317	27.239.842	7.666.549
Aragón	7.186.975	15.990.566	1.550.035	5.373.798	1.423.177
Asturias	4.514.861	11.005.759	964.279	5.538.829	1.126.259
Islas Baleares	6.063.857	12.180.579	729.416	3.326.751	1.388.155
Canarias	8.999.030	19.443.437	606.371	5.781.478	2.279.885
Cantabria	2.715.466	6.182.056	645.215	2.411.368	637.468
Castilla y León	12.781.483	25.448.345	2.522.613	9.980.004	2.852.101
Castilla-La Mancha	8.051.941	18.809.730	1.248.321	6.460.495	1.780.131
Cataluña	37.257.638	97.894.925	8.279.481	29.780.575	8.851.702
Com. Valenciana	21.694.607	48.602.160	3.944.161	16.231.037	5.565.311
Extremadura	3.954.356	8.520.481	524.979	3.538.386	1.032.645
Galicia	12.075.523	26.474.433	2.074.561	10.701.200	3.066.468
Madrid	31.944.529	99.882.428	7.421.458	23.858.939	9.346.815
Murcia	6.013.896	13.386.052	782.463	4.432.994	1.452.256
Navarra	3.299.852	8.980.273	990.953	2.597.021	554.451
País Vasco	11.792.622	31.187.602	3.080.809	10.685.792	2.376.694
La Rioja	1.795.593	3.496.842	406.904	1.133.057	343.420
Ceuta	238.943	873.564	62.766	222.106	77.286
Melilla	198.785	796.523	45.850	197.809	70.227
<b>España (sin E-R)</b>	<b>214.330.000</b>	<b>519.180.000</b>	<b>38.925.862</b>	<b>169.491.481</b>	<b>51.891.000</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados de CRE del INE

**Tabla 5:** Agregados calculados a partir de las Encuestas, año 2009 (miles de euros)  
(ECV-2010 a la Izquierda y ECV-2010 Corregida a la derecha)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)
Andalucía	5.179.160	59.739.221	1.334.087	19.990.145	313.836	7.543.025	66.962.094	1.619.775	24.831.383	8.268.649
Aragón	1.193.384	12.755.607	425.077	3.916.453	35.416	1.672.657	13.817.838	754.256	4.490.696	904.793
Asturias	863.305	9.127.290	380.655	3.768.571	43.765	1.114.882	9.915.190	566.370	4.483.815	805.712
Islas Baleares	935.583	10.258.069	503.560	2.743.899	59.654	1.363.492	11.085.732	565.776	3.059.614	1.129.413
Canarias	1.145.745	16.685.882	310.020	4.293.982	69.392	1.649.472	17.973.698	331.340	4.978.373	1.714.482
Cantabria	446.468	4.778.038	185.632	1.986.869	30.279	617.922	5.345.475	387.849	2.200.225	517.138
Castilla y León	1.521.349	22.423.189	632.105	7.810.130	78.028	2.232.237	23.878.325	1.031.697	8.948.033	2.308.043
Castilla-La Mancha	1.452.731	16.876.524	447.357	4.457.515	50.829	2.332.261	17.996.486	635.144	5.514.617	1.572.579
Cataluña	5.576.577	76.536.411	1.997.757	20.309.430	462.561	7.966.657	84.773.343	3.044.665	24.573.990	6.669.588
Com. Valenciana	3.136.018	43.657.873	2.049.338	13.403.214	1.418.203	4.882.399	47.386.966	2.769.028	15.591.605	6.457.783
Extremadura	638.013	6.831.302	253.278	2.663.621	22.177	1.020.764	7.861.406	317.619	3.269.276	1.007.603
Galicia	2.837.437	22.535.877	870.197	8.801.602	75.913	3.818.218	24.685.084	1.117.748	9.943.244	2.839.661
Madrid	3.714.737	77.362.161	1.933.561	16.161.078	467.799	5.248.759	86.331.418	3.063.036	19.539.390	6.811.175
Murcia	715.594	10.919.684	170.559	3.291.364	40.121	1.185.703	12.208.616	244.980	4.008.220	1.324.222
Navarra	478.010	8.347.157	305.421	2.051.935	28.340	725.848	8.769.246	993.985	2.431.684	582.695
País Vasco	1.439.414	25.000.838	867.808	7.371.968	74.264	2.136.478	27.092.606	1.601.976	8.883.470	1.665.187
La Rioja	331.155	2.792.296	95.150	810.298	8.740	439.233	3.094.596	183.956	954.177	246.304
Ceuta	52.445	587.973	3.866	149.524	7.579	61.011	658.559	4.574	174.796	50.310
Melilla	35.484	620.236	17.545	130.619	3.190	57.103	698.412	20.615	153.197	51.327
<b>España (sin E-R)</b>	<b>31.692.603</b>	<b>427.835.627</b>	<b>12.782.972</b>	<b>124.112.216</b>	<b>3.290.086</b>	<b>46.068.121</b>	<b>470.535.088</b>	<b>19.254.392</b>	<b>148.029.806</b>	<b>44.926.665</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los microdatos de la ECV-2010 del INE

Sin embargo, para las rentas procedentes del Trabajo por Cuenta Propia y del Capital y de la Propiedad, mucho peor declaradas, como las correcciones que se obtienen sobre ellas sólo se corresponden con la parte de las mismas que sus

perceptores dedican al consumo y el número de éstos recogidos en las encuestas es relativamente pequeño (mayor para las rentas del Capital y de la Propiedad que para la de Trabajo por cuenta Propia), aquéllas parecen relativamente pequeñas, reduciéndose escasamente las subdeclaraciones agregadas de las correspondientes partidas.

**Tabla 6:** Tamaños relativos de las ocultaciones sobre la Renta Disponible regional de CRE (ECV-2010 a la Izquierda y ECV-2010 Corregida a la derecha)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)
Andalucía	-27,63%	-9,95%	-1,65%	-7,01%	-7,11%	-25,35%	-2,96%	-1,38%	-2,33%	0,58%
Aragón	-26,32%	-14,20%	-4,94%	-6,40%	-6,09%	-24,21%	-9,54%	-3,49%	-3,88%	-2,28%
Asturias	-21,82%	-11,23%	-3,49%	-10,58%	-6,47%	-20,32%	-6,52%	-2,38%	-6,31%	-1,92%
Islas Baleares	-30,13%	-11,29%	-1,33%	-3,42%	-7,80%	-27,61%	-6,43%	-0,96%	-1,57%	-1,52%
Canarias	-29,45%	-10,34%	-1,11%	-5,58%	-8,29%	-27,56%	-5,51%	-1,03%	-3,01%	-2,12%
Cantabria	-24,70%	-15,28%	-5,00%	-4,62%	-6,61%	-22,83%	-9,11%	-2,80%	-2,30%	-1,31%
Castilla y León	-28,75%	-7,72%	-4,83%	-5,54%	-7,08%	-26,93%	-4,01%	-3,81%	-2,63%	-1,39%
Castilla-La Mancha	-25,02%	-7,33%	-3,04%	-7,60%	-6,56%	-21,69%	-3,08%	-2,33%	-3,59%	-0,79%
Cataluña	-24,61%	-16,59%	-4,88%	-7,36%	-6,52%	-22,76%	-10,19%	-4,07%	-4,05%	-1,70%
Com. Valenciana	-26,80%	-7,14%	-2,74%	-4,08%	-5,99%	-24,28%	-1,76%	-1,70%	-0,92%	1,29%
Extremadura	-25,91%	-13,20%	-2,12%	-6,83%	-7,89%	-22,92%	-5,15%	-1,62%	-2,10%	-0,20%
Galicia	-23,19%	-9,89%	-3,02%	-4,77%	-7,51%	-20,73%	-4,49%	-2,40%	-1,90%	-0,57%
Madrid	-24,03%	-19,17%	-4,67%	-6,55%	-7,56%	-22,73%	-11,54%	-3,71%	-3,68%	-2,16%
Murcia	-28,32%	-13,18%	-3,27%	-6,10%	-7,55%	-25,81%	-6,29%	-2,87%	-2,27%	-0,68%
Navarra	-23,45%	-5,26%	-5,30%	-4,53%	-4,37%	-21,39%	-1,75%	0,03%	-1,37%	0,23%
País Vasco	-23,76%	-14,20%	-5,08%	-7,60%	-5,28%	-22,16%	-9,40%	-3,39%	-4,14%	-1,63%
La Rioja	-28,00%	-13,47%	-5,96%	-6,17%	-6,40%	-25,94%	-7,69%	-3,42%	-3,42%	-1,86%
Ceuta	-17,06%	-26,13%	-5,38%	-6,64%	-6,38%	-16,28%	-19,67%	-5,32%	-4,33%	-2,47%
Melilla	-16,83%	-18,17%	-2,92%	-6,93%	-6,91%	-14,61%	-10,11%	-2,60%	-4,60%	-1,95%
<b>España (sin E-R)</b>	<b>-25,69%</b>	<b>-12,85%</b>	<b>-3,68%</b>	<b>-6,38%</b>	<b>-6,84%</b>	<b>-23,67%</b>	<b>-6,84%</b>	<b>-2,77%</b>	<b>-3,02%</b>	<b>-0,98%</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los microdatos de la ECV-2010 y de los datos publicados de CRE del DNE

**Tabla 7:** Tamaños relativos de las ocultaciones sobre los mismos datos oficiales de CRE (ECV-2010 a la Izquierda y ECV-2010 Corregida a la derecha)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)	RENTAS MIXTAS DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS SALARIALES DEL HOGAR (Brutas)	RENTAS BRUTAS DE LA PROPIEDAD DEL HOGAR (ingresos-gastos deducibles)	PRESTACIONES SOCIALES AL HOGAR (Brutas)	TRANSFERENCIAS PERIÓDICAS PERCIBIDAS DE OTROS HOGARES POR EL HOGAR (Brutas)
Andalucía	-84,65%	-14,69%	-56,19%	-26,61%	-95,91%	-77,65%	-4,37%	-46,81%	-8,84%	7,85%
Aragón	-83,40%	-20,23%	-72,58%	-27,12%	-97,51%	-76,73%	-13,59%	-51,34%	-16,43%	-36,42%
Asturias	-80,88%	-17,07%	-60,52%	-31,96%	-96,11%	-75,31%	-9,91%	-41,26%	-19,05%	-28,46%
Islas Baleares	-84,57%	-15,78%	-30,96%	-17,52%	-95,70%	-77,51%	-8,99%	-22,43%	-8,03%	-18,64%
Canarias	-87,27%	-14,18%	-48,87%	-25,73%	-96,96%	-81,67%	-7,56%	-45,36%	-13,89%	-24,80%
Cantabria	-83,56%	-22,71%	-71,23%	-17,60%	-95,25%	-77,24%	-13,53%	-39,89%	-8,76%	-18,88%
Castilla y León	-88,10%	-11,89%	-74,94%	-21,74%	-97,26%	-82,54%	-6,17%	-59,10%	-10,34%	-19,08%
Castilla-La Mancha	-81,96%	-10,28%	-64,16%	-31,00%	-97,14%	-71,03%	-4,32%	-49,12%	-14,64%	-11,66%
Cataluña	-85,03%	-21,82%	-75,87%	-31,80%	-94,77%	-78,62%	-13,40%	-63,23%	-17,48%	-24,65%
Com. Valenciana	-85,54%	-10,17%	-48,04%	-17,42%	-74,52%	-77,49%	-2,50%	-29,79%	-3,94%	16,04%
Extremadura	-83,87%	-19,82%	-51,75%	-24,72%	-97,85%	-74,19%	-7,74%	-39,50%	-7,61%	-2,43%
Galicia	-76,50%	-14,88%	-58,05%	-17,75%	-97,52%	-68,38%	-6,76%	-46,12%	-7,08%	-7,40%
Madrid	-88,37%	-22,55%	-73,95%	-32,26%	-95,00%	-83,57%	-13,57%	-58,73%	-18,10%	-27,13%
Murcia	-88,10%	-18,42%	-78,20%	-25,75%	-97,24%	-80,28%	-8,80%	-68,69%	-9,58%	-8,82%
Navarra	-85,51%	-7,05%	-69,18%	-20,99%	-94,89%	-78,00%	-2,35%	0,31%	-6,37%	5,09%
País Vasco	-87,79%	-19,84%	-71,83%	-31,01%	-96,88%	-81,88%	-13,13%	-48,00%	-16,87%	-29,94%
La Rioja	-81,56%	-20,15%	-76,62%	-28,49%	-97,45%	-75,54%	-11,50%	-54,79%	-15,79%	-28,28%
Ceuta	-78,05%	-32,69%	-93,83%	-32,68%	-90,19%	-74,47%	-24,61%	-92,70%	-21,30%	-34,90%
Melilla	-82,15%	-22,13%	-61,73%	-33,97%	-95,46%	-71,27%	-12,32%	-55,04%	-22,55%	-26,91%
<b>España (sin E-R)</b>	<b>-85,21%</b>	<b>-17,59%</b>	<b>-67,16%</b>	<b>-26,77%</b>	<b>-93,66%</b>	<b>-78,51%</b>	<b>-9,37%</b>	<b>-50,54%</b>	<b>-12,66%</b>	<b>-13,42%</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los microdatos de la ECV-2010 y de los datos publicados de CRE del DNE

Con respecto de los ingresos por Transferencias Recibidas de otros Hogares, muy escasamente recogida en las EVC, el procedimiento ha realizado una corrección



fuerte, reduciendo la subdeclaración aproximadamente a la sexta parte de la inicial.

Por un lado, parece lógico que la corrección sea más fuerte que en las rentas referidas en el párrafo anterior; ya que, presumiblemente, estarían mayoritariamente orientadas al consumo (manutenciones para cónyuges e hijos de parejas separadas, etc.) Sin embargo, somos conscientes de que se encuentra sobrecorregida, ya que, al ser la subdeclaración en la ECV para esta partida tan importante (cerca de un 94% del dato oficial), no hemos considerado adecuado tratar de repartirla exclusivamente entre los que en las encuestas declaran alguna cantidad por este concepto (relativamente pocos), pero tampoco hemos llegado a tener un criterio claro para identificar sobre las encuestas y de forma realista los potenciales perceptores de estas transferencias, de modo que nos permitiera ampliar el colectivo de miembros candidatos a recibir la correspondiente corrección; por lo que decidimos aplicar el indicador de propensión personal asociado a estas rentas a toda la población. Sin duda, esta decisión conduce a sobreestimar la corrección y debe ser revisada para una versión futura del trabajo.

### **5.3. EFECTOS DE LA CORRECCIÓN SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS RENTAS**

Se presentan en las tablas 8 y 9 los principales indicadores distributivo-descriptivos resultantes para las distribuciones personales de rentas corregidas, tanto para cada las comunidades autónomas como para cada una de las categorías socioeconómicas consideradas, comparados con los obtenidos directamente de las ECV.

La corrección efectuada por este proceso basado en el Índice de Cobertura consigue reducir la subdeclaración de las rentas disponibles medias per cápita en torno al 50%, con algunas diferencias entre regiones: Comunidad Valenciana, Extremadura, Andalucía, Navarra, Galicia y Castilla-La Mancha la reducen en menos del 45%, mientras que País Vasco y Aragón lo reducen en más del 60%.

Puesto que esta corrección se asocia a la subdeclaración relacionada con el consumo, tiende a distribuirse bastante más uniformemente sobre el conjunto total de hogares que lo que cabría esperar de una corrección que se correspondiera a la subdeclaración de rentas orientadas al ahorro; que presumiblemente se centraría prioritariamente sobre las mayores rentas, con propensión marginal al consumo sustancialmente inferior a 1. Por ello, la corrección presentada en este trabajo reduce lógicamente la desigualdad en todas las regiones.

Sin embargo, la reducción presentada de forma general para todas las regiones en sus tasas de pobreza es más difícil de justificar, pudiendo estar motivada, en parte, por la mayor repercusión que tiene la reasignación de las rentas subdeclaradas procedentes de las transferencias de otros hogares sobre los hogares de rentas bajas (recuérdese que, en este caso, el índice de propensión a la ocultación propuesto crecía tanto más, cuanto menor fuese la renta per cápita que presentara el hogar).

Centrándonos en la Tabla 9, observamos que la ECV presenta algunos resultados que sorprenden por su magnitud para las categorías de empresarios y profesionales liberales de todo tipo.

**Tabla 8: Renta Disponible Bruta, según Comunidad Autónoma de residencia del hogar**

	P.V.	NAV	MAD	CAT	ARA	LRI	CAN	I.B.	AST	CYL	CEU	GAL	C.V.	MEL	CLM	MUR	I.C.	AND	EXT	España en su conjunto
<b>Renta Disponible per capita del hogar en que reside (€), según la CRE</b>																				
Renta media	20.416	19.503	18.643	17.661	17.269	16.532	15.896	15.835	15.827	15.601	15.053	14.554	13.795	13.770	12.942	12.882	12.783	12.644	11.841	15.488
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	131,82	125,92	120,37	114,03	111,50	106,74	102,63	102,24	102,19	100,73	97,19	93,97	89,07	88,91	83,56	83,17	82,53	81,64	76,45	100
<b>Resultados ECV, antes de la corrección</b>																				
<b>Renta Disponible per capita del hogar en que reside (€)</b>																				
Renta media	12.160	13.155	11.298	10.542	10.396	9.654	9.884	10.127	10.375	9.845	8.641	9.690	9.574	9.088	8.546	7.613	8.093	8.021	7.218	9.701
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	125,34	135,60	116,46	108,67	107,16	99,52	101,89	104,39	106,95	101,48	89,07	99,88	98,68	93,68	88,09	78,47	83,42	82,68	74,41	100
<b>Renta Disponible per capita equivalente OCDE (modificada) del hogar en que reside (€)</b>																				
Renta media	18.038	19.908	17.155	15.912	15.562	14.514	14.973	15.084	15.383	14.627	13.672	14.572	14.480	14.228	13.070	11.785	12.333	12.399	11.133	14.698
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	122,73	135,44	116,72	108,26	105,88	98,75	101,87	102,63	104,66	99,52	93,02	99,14	98,51	96,80	88,92	80,18	83,91	84,35	75,74	100
Participación de la clase en la Renta Total (%)	5,70	1,83	16,11	17,11	3,02	0,67	1,28	2,36	2,40	5,38	0,16	5,92	10,69	0,14	3,90	2,60	3,82	15,11	1,81	100
Índice de Gini	0,297	0,269	0,314	0,312	0,275	0,308	0,311	0,342	0,284	0,326	0,389	0,309	0,348	0,368	0,345	0,343	0,327	0,357	0,346	0,334
Tasa de Pobreza (con el umbral de pobreza nacional: 7.799 €)	0,120	0,073	0,135	0,153	0,135	0,206	0,170	0,206	0,124	0,211	0,343	0,169	0,210	0,281	0,286	0,292	0,306	0,301	0,382	0,208
<b>Resultados tras la corrección</b>																				
<b>Renta Disponible per capita del hogar en que reside (€)</b>																				
Renta media	15.361	16.933	14.791	13.717	13.008	12.564	12.789	12.772	13.020	12.334	10.565	12.448	12.325	11.758	10.965	10.222	10.129	10.820	10.076	12.595
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	121,96	134,44	117,44	108,91	103,28	99,75	101,54	101,40	103,38	97,93	83,88	98,83	97,86	93,36	87,05	81,16	80,42	85,91	80,00	100
<b>Renta Disponible per capita equivalente OCDE (modificada) del hogar en que reside (€)</b>																				
Renta media	22.596	25.410	22.317	20.588	19.349	18.823	19.341	19.066	19.250	18.316	16.820	18.657	18.564	18.510	16.759	15.739	15.439	16.670	15.513	19.007
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	118,88	133,69	117,42	108,32	101,80	99,03	101,76	100,31	101,28	96,36	88,49	98,16	97,67	97,39	88,17	82,81	81,23	87,71	81,62	100
Participación de la clase en la Renta Total (%)	5,52	1,81	16,21	17,12	2,90	0,67	1,27	2,31	2,32	5,21	0,15	5,86	10,60	0,15	3,87	2,69	3,70	15,71	1,95	100
Índice de Gini	0,262	0,254	0,283	0,281	0,242	0,293	0,267	0,302	0,245	0,290	0,322	0,278	0,304	0,286	0,294	0,297	0,273	0,305	0,305	0,295
Tasa de Pobreza (umbral de pobreza: 10.346 €)	0,088	0,075	0,111	0,127	0,113	0,180	0,119	0,180	0,107	0,203	0,283	0,152	0,174	0,171	0,234	0,241	0,266	0,238	0,279	0,172

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Contabilidad Regional de España - Base 2008 y la Encuesta de condiciones de vida de 2010.

**Tabla 9:** Renta Disponible Bruta, según Categoría socio-económica de la persona

	N/D	(menores de 16 años)	Empres. Agrar. con asal	Empres. Agrar. sin asal	Resto Activos Agrar.	Empres. No Agr. con asal	Empres. No Agr. sin asal	Cuadros Super. No Agr.	Resto Empleados cualificad. No Agr.	Empleados no cualif. No Agrar.	Fuerzas Armadas	Parados, Formación, S.M. ó P.S.S.	Inactivos	España en su conjunto
<b>Resultados de la ECV, antes de la corrección</b>														
<b>Renta Disponible per capita del hogar en que reside (€)</b>														
Renta media	9.997	7.797	6.199	6.008	7.517	9.167	7.639	17.337	11.479	8.652	12.044	7.828	9.323	9.701
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	103,05	80,37	63,90	61,93	77,48	94,49	78,74	178,70	118,32	89,18	124,15	80,69	96,10	100
<b>Renta Disponible per capita equivalente OCDE (modificada) del hogar en que reside (€)</b>														
Renta media	15.646	14.038	9.807	9.024	11.564	13.934	11.754	25.694	17.218	13.083	18.243	12.025	12.928	14.698
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	106,45	95,51	66,72	61,40	78,68	94,80	79,97	174,81	117,14	89,01	124,12	81,81	87,96	100
Participación de la clase en la Renta Total (%)	1,64	15,25	0,11	0,39	0,89	1,90	2,86	11,76	24,17	3,59	0,34	13,29	23,80	100
Índice de Gini	0,267	0,359	0,601	0,544	0,288	0,498	0,463	0,233	0,251	0,252	0,183	0,348	0,307	0,334
Tasa de Pobreza (con el umbral de pobreza nacional: 7799 €)	0,101	0,252	0,543	0,524	0,244	0,349	0,387	0,030	0,074	0,196	0,032	0,310	0,233	0,208
<b>Resultados tras la corrección</b>														
<b>Renta Disponible per capita del hogar en que reside (€).</b>														
Renta media	12.237	10.094	8.713	8.891	9.760	12.323	10.514	19.843	14.191	11.171	14.901	10.665	12.945	12.595
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	97,16	80,14	69,18	70,59	77,49	97,84	83,47	157,55	112,67	88,69	118,31	84,68	102,78	100
<b>Renta Disponible per capita equivalente OCDE (modificada) del hogar en que reside (€)</b>														
Renta media	19.212	18.196	13.917	13.420	14.975	18.688	16.110	29.436	21.262	16.912	22.652	16.359	17.765	19.007
Índice de Posicionamiento de la Media (%)	101,08	95,73	73,22	70,60	78,79	98,32	84,76	154,87	111,86	88,98	119,18	86,07	93,46	100
Participación de la clase en la Renta Total (%)	1,56	15,29	0,12	0,45	0,89	1,97	3,03	10,42	23,08	3,59	0,33	13,99	25,29	100
Índice de Gini	0,240	0,304	0,514	0,458	0,264	0,446	0,395	0,214	0,233	0,229	0,190	0,307	0,288	0,295
Tasa de Pobreza (umbral de pobreza: 10.346 €)	0,098	0,204	0,487	0,444	0,247	0,303	0,317	0,028	0,068	0,172	0,032	0,248	0,188	0,172
<b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de condiciones de vida de 2010.														

Observamos que las correcciones realizadas tienden a incrementar las rentas medias en todas las categorías, al igual que a suavizar todos los indicadores de desigualdad y pobreza de todas ellas. Sin embargo, se aprecia positivamente que lo hace de forma más intensa en las categorías de empresarios agrarios y no agrarios, donde intuitivamente la corrección parecía más necesaria, que en el resto de categorías.

Así, todas las categorías de empresarios agrarios y no agrarios incrementan sus rentas medias en mayor medida que el resto de categorías, incrementándose sus respectivos índices de posicionamiento respecto a la media nacional. Y, análogamente, reducen sustancialmente, por encima del resto de categorías, tanto sus índices de desigualdad como sus tasas de pobreza.

## CONCLUSIONES

La viabilidad operativa del procedimiento de corrección propuesto y el acercamiento a las cifras de la Contabilidad Nacional que muestran sus resultados, así como el suavizado de ciertas características extremadamente llamativas que aparecen en la distribución de renta de las personas que se deduce directamente de la ECV, animan a seguir explorando dicha vía como una posibilidad de conseguir distribuciones de los tamaños de rentas más realistas que las observadas directamente de las encuestas.

Sin embargo, es necesario profundizar en el estudio de la determinación de las covariables que nos permitirían una mejor reasignación de cantidades infradeclaradas en los hogares, entre sus miembros y en los diferentes tipos de ingresos más adecuados.

Muy posiblemente, la escasa corrección realizada por el procedimiento investigado sobre las rentas del capital y de la propiedad así como sobre las del trabajo por cuenta propia pueda explicar, en parte, la generalizada corrección que se observa a la baja de los niveles de desigualdad corregidos, presumiblemente excesiva.

Por otra parte, el hecho de que el índice de cobertura no contiene información más que de gastos, y no de la parte de los ingresos que se destinan al ahorro o a la inversión, parece estar motivando una corrección relativamente mayor para los hogares con propensión marginal al consumo próxima a la unidad, que para los hogares con mayores ingresos a los que sólo se les está imputando la subdeclaración relacionada con los importes de sus gastos no cubiertos por sus ingresos declarados, pero no la subdeclaración potencialmente incurrida en relación con los importes de sus ingresos destinados al ahorro y la inversión no declarados. La ausencia de esta parte de la corrección también explicaría, en parte la referida suavización obtenida para los indicadores de desigualdad.

Es por tanto preciso complementar el procedimiento con mejor información que permita realizar la corrección no realizada por éste para los ingresos no destinados al consumo y no declarados por los hogares. Y, en este sentido, el uso de la fusión estadística parece que también podría aportar una posibilidad consistente de mejora: bien explorando más a fondo la posibilidad de utilizar como elemento corrector no sólo el Índice de Cobertura, sino también la amplia gama de gastos recogidos en las EPF, que podrían ayudar potencialmente a redistribuir las

infradeclaraciones detectadas, de forma más específica entre los diversos miembros, diferenciables a partir de sus comportamientos de gastos, presumiblemente relacionados, en parte, con sus situaciones socio-económicas; o bien mediante su empleo con otras fuentes, como las fiscales, en las que se recoge información relativa a las rentas del capital (y de forma indirecta a los niveles de ahorro) de las personas.

## REFERENCIAS

- ANDRÉS DELGADO, L.; MERCADER PRATS, M. (2001): Sobre la fiabilidad de los datos de renta en el Panel de Hogares de la Unión Europea (PHOGUE, 1994). *Estadística Española*, 43 (148), 241-280.
- CALLEALTA BARROSO, F.J.; ROMERO GALLARDO, C. (2013): Sobre la congruencia de los datos de renta de las Encuestas de Condiciones de Vida y los de Contabilidad Nacional. *Revista Galega de Economía: Monográfico "Economía da desigualdade"*. Universidad de Santiago de Compostela.
- CALLEALTA BARROSO, F.J.; GARCÍA RUBIO, N. (2011): Sobre congruencia entre las rentas de la ECV y la CRE. *Congreso Internacional de Economía Aplicada – ASEPELT 2011*. Santander: Universidad de Cantabria, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- CALONGE RAMÍREZ, S.; MANRESA SÁNCHEZ, A. (2001): *Incidencia Fiscal y del Gasto Público Social sobre la Distribución de la Renta en España y sus CC.AA.* Bilbao: Fundación BBVA.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2011): *Encuesta de Condiciones de Vida: Ficheros transversales de usuario del 7º ciclo (2010)*. Madrid: INE.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2005): *Encuesta de Condiciones de Vida: Metodología*. Madrid: INE.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2006): *Encuesta de Presupuestos Familiares: Metodología*. Madrid: INE.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009): *Encuesta de Presupuestos Familiares Base 2006: Ficheros de Usuario 2009*. Madrid: INE.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1996): *Contabilidad Regional de España Base 1995 (CRE-95)*. Madrid: INE.
- GOWER, J.C. (1971): A General Coefficient of Similarity and some of its Properties. *Biometrics*, 27, 857-874
- PENA, B.; CALLEALTA, F.J.; CASAS, J.M.; MEREDIZ, A.; NUÑEZ, J.J. (1996): *Distribución Personal de la Renta en España*. Madrid: Pirámide.
- SANZ, M.B. (1995): *La articulación micro-macro en el sector hogares: de la Encuesta de Presupuestos Familiares a la Contabilidad Nacional*. (P.T. Nº 27/95, Octubre 1995). Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- UNIÓN EUROPEA. COMISIÓN EUROPEA (1996): Reglamento (CE) No 2223/96 del Consejo de 25 de junio de 1996 relativo al sistema europeo de cuentas nacionales y regionales de la Comunidad. *Diario Oficial de la Unión Europea*, nº L 310, de 30/11/1996, pp.1-638.

# IMPORTANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE ATRIBUTOS EN TOPSIS

**ALBERTO VEGA BONILLA**

Departamento de Ingeniería Industrial – Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

**JORGE LUIS GARCÍA ALCARAZ**

Departamento de Ingeniería Industrial – Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

**AIDÉ ARACELI MALDONADO MACIAS**

Departamento de Ingeniería Industrial – Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Avenida del Charro 450 Norte, Colonia Partido Romero, CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

e-mail: [al125318@alumnos.uacj.mx](mailto:al125318@alumnos.uacj.mx)  
Telefono: +52 656 688-4843

## Resumen

Actualmente existen tres clasificaciones para las técnicas de toma de decisiones decisión, las cuales son económicas, estratégicas y analíticas, mismas que tienen sus ventajas y desventajas y abundan los ejemplos de aplicación de las mismas. Las técnicas económicas tienen la desventaja de que integran un solo atributo o característica en la evaluación y es lo relativo a aspectos financieros; las estratégicas por su parte se enfocan en la objetivos establecidos por la misión y visión, por lo que frecuentemente para resolver ese problema se emplean las técnicas analíticas, las cuales tienen un carácter multicriterio y multiatributo.

Una de las técnicas multicriterio más ampliamente usada es la técnica TOPSIS, la cual evalúa a un conjunto de alternativas que poseen varios atributos al compararlas con una alternativa idealizada positiva y una alternativa idealizada negativa, mismas que son consideradas como puntos en un espacio euclidiano. Sin embargo, la técnica considera que existe independencia entre los atributos evaluados, lo cual no siempre ocurre, por lo que se hace necesario integrar una medida de asociación entre éstos, por lo que en este artículo se propone la integración de la Distancia de Mahalanobis en sustitución de la distancia Euclidiana, ya que integra la correlación entre los atributos.

Con la finalidad de demostrar que es posible que el uso de ambas distancias puede llevar a soluciones diferentes del problema de selección, se expone un ejemplo relacionado con la selección de proveedores, a los cuales se les evalúan cuatro características.

*Palabras clave:* TOPSIS, Toma de decisiones, Mahalanobis, Selección de proveedores, análisis multicriterio.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## 1.2. Abstract

Currently there are three classifications for decision-making techniques, which are economic, strategic and analytical, same that has their advantages and disadvantages and there are abundant examples of their implementation. Economic techniques have the disadvantage of integrate a single attribute or characteristic in the evaluation and is on financial aspects; strategic meanwhile, focus on objectives set by mission and vision, so frequently to solve a problem with alternatives represented by several attributes, then analytical techniques are used, which have a multicriteria and multiattribute character.

One of the most widely used multicriteria technique is the TOPSIS technique, which evaluates a set of alternatives that have multiple attributes when compared with a positive ideal solution and a negative ideal solution, these are considered as points in a Euclidean space. However, the traditional technique assumed that there is independence between the attributes evaluated, which is not always the case, so it is necessary to integrate a measure of association between them, so this article proposes the integration of the Mahalanobis distance in substitution of the Euclidean distance, as it integrates the correlation between attributes.

In order to demonstrate that it is possible that the use of both distances can propose different solutions to the same selection problem, it is exposed an example related to suppliers' selection, to which four characteristics are evaluated.

*Key Words:* TOPSIS, Decision making, Mahalanobis, suppliers selection, multi-criteria analysis.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Una de las técnicas multicriterio más ampliamente usadas dentro del sector empresarial para toma de decisiones es la técnica TOPSIS, la cual evalúa a un conjunto de alternativas que poseen varios atributos contra una alternativa ideal positiva y una alternativa ideal negativa (siendo la mejor y peor alternativa para todos los atributos, respectivamente), mismas que son consideradas como puntos en un espacio euclidiano (García y otros, 2010). Sin embargo, la técnica tradicional considera que existe independencia entre los atributos evaluados, lo cual no siempre ocurre, por lo que se hace necesario integrar una medida de asociación entre éstos en el proceso de evaluación, por lo que en este artículo se propone la integración de la distancia de Mahalanobis en sustitución de la distancia Euclidiana con el fin de integrar la correlación como una medida de interdependencia entre los atributos.

### **1.1 ANTECEDENTES**

Las técnicas analíticas son capaces de evaluar múltiples criterios y atributos, (también llamadas técnicas multiatributo y multicriterio) y se utilizan principalmente en aspectos que implican altos costos monetarios, ya que tienen la ventaja de incluir el factor de la incertidumbre asignando una ponderación o nivel de importancia a cada uno de sus atributos. Estas técnicas son ampliamente aplicadas en la industria en la evaluación de proveedores y su uso es ampliamente reportado en la literatura. Boubekri y otros (1991), desarrollaron un sistema experto para la selección y evaluación, Offodile y otros (1987) y Wei y otros (1992) emplearon métodos auxiliados por computadora, Imany & Schlesinger (1989) implementaron una técnica de programación por metas, la cual ofrecía como resultado una solución similar a una solución ideal previamente establecida, Knott y Gretto (1982) propusieron una metodología económica que incorporaba varios costos y recientemente García y otros (2005a), y García, Noriega, Díaz, & Sánchez (2005b) establecieron un modelo multicriterio basado en TOPSIS para evaluar un robot.

Entre la numerosa cantidad de métodos para resolver los problemas de decisión en el mundo real, la técnica para el orden de preferencia por similitud con la solución ideal (TOPSIS) propuesta por Hwang & Yoon (1981) ha ayudado a seleccionar la mejor alternativa con un número finito de criterios y continúa trabajando satisfactoriamente en diversas áreas de aplicación. Desde entonces TOPSIS ha recibido mucha atención por parte de investigadores y profesionales y la literatura muestra que ha tenido 266 aplicaciones industriales (Behzadian y otros, 2012).

El interés mundial por el método TOPSIS continúa creciendo exponencialmente (Behzadian y otros, 2012) debido a que éste hace pleno uso de la información de atributos, proporciona una clasificación cardinal de alternativas, y no requieren preferencias de atributos ya que parte del supuesto de que éstos son independientes (Chen & Hwang, 1992; Yoon & Hwang, 1995). Sin embargo, al igual de las demás técnicas de selección multicriterio/multiatributo, se ha encontrado que aún tiene deficiencias en su uso, por ejemplo la incertidumbre de cómo aplicar TOPSIS cuando el supuesto de que los criterios son independientes sea falso.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad un gran número de empresas utilizan la técnica TOPSIS en diferentes áreas, tales como la gestión y la logística de la cadena de suministro en la resolución de problemas en el proceso de selección, y en otros muchos campos (Behzadian y otros, 2012); sin embargo tales empresas no tienen la seguridad de que sus decisiones son tomadas con total certeza debido a que la técnica aún tiene deficiencias. Una de las deficiencias es la relacionada con la incertidumbre respecto al uso de la distancia necesaria para su implementación, es decir, que no se sabe cual de las dos distancias utilizar, Euclidiana o de Mahalanobis.

De acuerdo a lo anterior, las decisiones tomadas en los 266 casos revisados por Behzadian y otros (2012) en que se ha reportado que se ha utilizado TOPSIS tradicional, pueden estar equivocadas, ya que al no existir un modelo que indique bajo que criterios utilizar cada distancia, se pudieron cometer errores de selección, lo cual justifica este artículo.



Así, en el presente estudio se pretende justificar la integración de la distancia de Mahalanobis en sustitución de la distancia Euclidiana, ya que ésta toma en cuenta la presencia de correlación entre los atributos evaluados.

Debido a tal incertidumbre en relación al uso de cierto tipo de distancia, es posible que la selección de los objetos de interés por las empresas no sean del todo exactas e incluso sea completamente erróneas, causando grandes pérdidas económicas dentro de la organización, y todo lo que ello conlleva como despidos masivos, disminución de sueldos, etc. Es por eso que en la industria hay gran necesidad de un modelo que ofrezca con certeza una solución precisa del objeto de interés, de tal manera que se obtenga un impacto positivo tanto en el uso eficiente del tiempo y de los recursos económicos.

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

La necesidad de tomar decisiones rápidamente en un mundo cada vez más complejo y en continua transformación, puede llegar a ser muy desconcertante, por la imposibilidad de asimilar toda la información necesaria para adoptar la decisión más adecuada. Por lo anterior es necesario contar con una herramienta que sea capaz de procesar la información, separarla en sus variables más importantes, y finalmente ayude a tomar una decisión certera.

Un buen proceso para la toma de decisiones considera tanto los elementos objetivos como los subjetivos y utiliza una estructura de pensamiento analítica e intuitiva, recoge la información necesaria para elegir y recopila las opiniones de expertos sobre el tema, y la técnica TOPSIS es una de esas, la cual considera a las alternativas en un espacio euclidiano y calcula la distancia que existe a una alternativa idealizada.

### 2.1 DISTANCIA ENTRE ALTERNATIVAS

Las técnicas que se basan en el cálculo de la distancia entre objetos comúnmente eligen la alternativa que se encuentra más cerca de la solución ideal y que cuenta con la distancia más lejana a la solución anti-ideal (De Maesschalck y otros, 2000). La solución ideal se denomina ideal positiva y maximiza los criterios de beneficios y minimiza los criterios de coste, mientras que la solución anti-ideal o solución ideal negativa maximiza los criterios de costes y minimiza los criterios de beneficio.

Las distancias utilizadas más comúnmente son la distancia Euclidiana (ED) y la distancia de Mahalanobis (MD) (De Maesschalck y otros, 2000) debido a que ambas distancias pueden ser calculadas en el espacio de sus variables originales y en el espacio de sus componentes principales (PC). Es decir, ambas distancias pueden ser calculadas, después de realizar un análisis de variables, utilizando un número menor de variables considerando solamente las más importantes.

#### 2.1.1 DISTANCIA EUCLIDEANA

Se denomina distancia Euclidiana entre dos puntos del plano  $A(X_1, Y_1)$  y  $B(X_2, Y_2)$  a la longitud del segmento de recta que tiene por extremos A y B; su uso es recomendable cuando las variables sean homogéneas y estén medidas en unidades similares y cuando se desconozca la matriz de varianzas.

La función necesaria para su cálculo está expresada por la fórmula (1):

$$ED_i = \sqrt{(x_{i1} - \bar{x}_1)^2 + (x_{i2} - \bar{x}_2)^2} \text{ para } i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

Donde:

$X_{i1}$  y  $X_{i2}$  son los valores del objeto i para las variables  $X_1$  y  $X_2$ .

$\bar{X}_1$  y  $\bar{X}_2$  son las medias de los n valores de la medición.

La distancia euclidiana, a pesar de su sencillez de cálculo y de que verifica algunas propiedades interesantes, tiene dos graves inconvenientes (De Maesschalck y otros, 2000):

- Es una distancia sensible a las unidades de medida de las variables por lo cual es necesario normalizar antes de realizar cálculos.
- Si las variables utilizadas están correlacionadas, estas variables darán una información, en gran medida redundante. Parte de las diferencias entre los valores individuales de algunas variables podrían explicarse por las diferencias en otras variables. Como consecuencia de ello, se inflará la disimilaridad o divergencia entre los datos.

La solución a este problema puede ser analizar los componentes principales (que están correlacionados) en vez de las variables originales. Otra posible solución es ponderar la contribución de cada par de variables con pesos inversamente proporcionales a las correlaciones, lo que lleva, a la utilización de la distancia de Mahalanobis. (Universitat de Valencia). **ESTA CITA DR, EN LAS REFERENCIAS SI ESTA CITADO EN APA**

## 2.1.2 DISTANCIA DE MAHALANOBIS

La distancia de Mahalanobis es la misma que la distancia euclidiana si la matriz de covarianza es la matriz de identidad, es decir, si el factor de correlación es igual a cero.

La DM involucra en su desarrollo la correlación entre los datos debido a que usa la varianza inversa y matriz de covarianza en el juego de datos de interés. El cálculo de la varianza y la covarianza puede causar problemas cuando se analiza un gran número de datos. Estos datos pueden incluir mucha información redundante o correlacionada. A esto se le denomina multicolinealidad en los datos y conduce a una singular o cercanamente singular matriz de covarianza - covarianza que no puede ser invertida (De Maesschalck y otros, 2000).

La distancia Mahalanobis se define según la ecuación (2) (Xiang y otros, 2008).

$$d_M(\vec{x}, \vec{y}) \equiv \sqrt{(\vec{x} - \vec{y})^T C_x^{-1} (\vec{x} - \vec{y})} \quad (2)$$

$C_x$  es la matriz de covarianza dada por:

$$C_x \equiv \frac{1}{(n-1)} (X_c)^T (X_c) \quad (3)$$

Donde:

$n$  = número de alternativas en evaluación.

$X_c$  es la matriz de datos centrados de las alternativas para todos los atributos.  $X_{ci} = (X_i - \bar{X})$ .

La ecuación (4) muestra un caso donde se evalúan dos atributos en un conjunto de alternativas y se genera la matriz de varianza-covarianza (Montgomery y otros, 2008).

$$C_x \equiv \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 \\ \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Donde:

$\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  son las varianzas de los atributos respectivos de  $X_1$  y  $X_2$ .

$\sigma_1\sigma_2$  es la covarianza entre los dos atributos.

$\rho_{12}$  es el coeficiente de correlación entre los dos atributos.

La distancia Mahalanobis de una alternativa hacia la ideal queda expresada mediante la ecuación (5) y a la anti-ideal por la ecuación (6).

$$DM_i \equiv \sqrt{(x_i - x_+)^T C_x^{-1} (x_i - x_+)} \quad (5)$$

$$DM_i \equiv \sqrt{(x_i - x_-) C_x^{-1} (x_i - x_-)^T} \quad (6)$$

Donde:

$x_i$  es el vector que representa a la alternativa en evaluación

$x_+$  es el vector que representa a la alternativa ideal

$x_-$  es el vector que representa a la alternativa anti-ideal

$(x_i - x_+)$  es el vector diferencia entre la alternativa en evaluación y la ideal

$C_x^{-1}$  es la matriz inversa de varianza la cual no debe de ser singular para garantizar su uso en los cálculos en (5) y (6).

La singularidad de la matriz de la ecuación (3) y (4) puede ser fácilmente probada mediante la estimación de su determinante, el cual aparece en la ecuación (7), donde se obtiene la inversa por el método de la matriz adjunta, cada elemento está dividido por dicho determinante y si éste es igual a cero, entonces la operación no está definida y por lo tanto la matriz inversa no existe.

$$C_x^{-1} \equiv \begin{bmatrix} \frac{\sigma_2^2}{\det(C_x)} & \frac{-\rho_{12}\sigma_1\sigma_2}{\det(C_x)} \\ \frac{-\rho_{12}\sigma_1\sigma_2}{\det(C_x)} & \frac{\sigma_1^2}{\det(C_x)} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Donde:

$\det(C_x) = \sigma_1^2 \sigma_2^2 (1 - \rho_{12}^2)$  es el determinante de la matriz de varianzas-covarianzas de la ecuación (4).

Con el objetivo de demostrar la equivalencia entre la distancia Euclidiana y la distancia de Mahalanobis, se realiza un cálculo simbólico para el caso en que existen solamente dos atributos, por razones de sencillez.

Sustituyendo el valor de  $C_x^{-1}$  por (7) en la primera parte de la ecuación (5) o (6), se obtiene la ecuación (8).

$$\left[ \frac{\sigma_2^2 (x_1 - x_{id1})^2 - (x_2 - x_{id2})(x_1 - x_{id1})\rho_{12}\sigma_1\sigma_2}{\det(C_x)} \quad \frac{\sigma_1^2 (x_2 - x_{id2})^2 - (x_1 - x_{id1})(x_2 - x_{id2})\rho_{12}\sigma_1\sigma_2}{\det(C_x)} \right] \quad (8)$$

Al ingresar el tercer término de la ecuación de la DM, se obtiene la ecuación (9).

$$\left[ (x_1 - x_{id1})(x_2 - x_{id2}) \right] C_x^{-1} \begin{bmatrix} (x_1 - x_{id1}) \\ (x_2 - x_{id2}) \end{bmatrix} \quad (9)$$

Desarrollando estas ecuaciones matemáticamente y realizando la factorización correspondiente se llega a la ecuación (10):

$$MD_i = \sqrt{\left( \frac{x_1 - x_{id1}}{\sigma_1} \right)^2 + \left[ \left( \frac{x_2 - x_{id2}}{\sigma_2} \right)^2 - \rho_{12} \left( \frac{x_1 - x_{id1}}{\sigma_1} \right) \right] \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \rho_{12}^2}} \right)^2} \quad (10)$$

Se puede apreciar que el segundo término del binomio al cuadrado incorpora al coeficiente de correlación entre los atributos siendo evaluados, por lo tanto si no existe dependencia entre éstos, ( $\rho_{12} = 0$ ), la ecuación se reduce a la expresión de la distancia Euclidiana estandarizada.

Con la finalidad de facilitar el entendimiento de la técnica TOPSIS y la integración de la distancia de Mahalanobis en ésta, se realiza a continuación una breve descripción de la técnica.

## 2.2 TOPSIS

Viene de la técnica de análisis de decisión multicriterio de ordenamiento por preferencia por similitud a la solución ideal o bien, Technique for order preference by similarity to ideal solution, por sus siglas en inglés.

Es un método de clasificación simple desde el concepto hasta la aplicación. El método de TOPSIS estándar intenta elegir las alternativas que a la vez tienen la distancia más corta desde la solución ideal positiva y la distancia más lejana de la solución negativa ideal (De Maesschalck y otros, 2000). La solución ideal positiva maximiza los criterios de beneficios y minimiza los criterios de coste, mientras que la solución ideal negativa maximiza los criterios de costes y minimiza los criterios de beneficio (García y otros, 2010)

Para aplicar la técnica de TOPSIS, los valores de atributo deben ser numéricos, monótonos creciente o decreciente, y con unidades conmensurables (De Maesschalck y otros, 2000). Asimismo asume y parte del hecho de que se tienen  $m$  alternativas u opciones y  $n$  atributos o criterios, y que tenemos la ponderación de cada criterio.

El procedimiento del método TOPSIS sigue una serie de pasos tal y como lo menciona a continuación García M (2009):

### 2.2.1 MATRIZ DE DECISIÓN FINAL

TOPSIS evalúa la matriz de decisión como se muestra en la Tabla 1. Hace referencia a  $m$  alternativas  $S_i$ , para  $i = 1, \dots, m$ , las cuales son evaluadas en términos de  $n$  atributos  $C_j$ , para  $j = 1, \dots, n$ , los cuales pueden tener diferentes niveles de importancia  $w_r$  para  $r = 1, \dots, n$ , donde  $x_{ij}$  denota el valor de  $i$ -th alternativas en términos de  $j$ -th atributos.

Tabla 1 . Matriz de decisión para TOPSIS

	$w1$	$w2$	...	$wj$		$wn$
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	...	<b>Cj</b>	...	<b>Cn</b>
$S1$	<b>X11</b>	<b>X12</b>	...	<b>X1j</b>	...	<b>X1n</b>
$S2$	<b>X21</b>	<b>X22</b>	...	<b>X2j</b>	...	<b>X2n</b>
...	...	...	...	...	...	...
$Sm$	<b>Xm1</b>	<b>Xm2</b>	...	<b>Xmj</b>	...	<b>Xmn</b>

### 2.2.2 ESTANDARIZACIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA MATRIZ DE DECISIÓN

Debido a que TOPSIS permite que los atributos evaluados sean expresados en distintas unidades de medida es necesario convertirlos a cifras normalizadas. La normalización de datos puede hacerse mediante la formula (11):

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij})^2}}, j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m \quad (11)$$

Donde  $m$  es el total de alternativas y  $n_{ij}$  los elementos de la matriz de decisión normalizada.

### 2.2.3 PONDERACIÓN DE LA MATRIZ DE DECISIÓN NORMALIZADA

El valor normal ponderado  $\bar{v}_{ij}$  de una matriz de decisión normalizada y ponderada  $V = [\bar{v}_{ij}]_{m \times n}$  es calculado mediante:

$$\bar{v}_{ij} = w_j \otimes n_{ij}, j = 1, \dots, n, i = 1, \dots, m \quad (12)$$

Donde,  $w_j$  representa el peso o nivel de importancia del atributo, dado que  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ .

### 2.2.4 SOLUCIÓN IDEAL POSITIVA Y NEGATIVA

Cada alternativa  $m$  representa un punto  $n$ -dimensional en el espacio y considera dos alternativas consideradas como la mejor y la peor dentro de un juego de atributos. La solución ideal positiva es llamada ( $S^+$ ) y puede ser estimada con la ecuación 13, mientras la solución ideal negativa se estima con la ecuación 14.

$$\bar{S}^+ = \{\bar{v}_1^+, \dots, \bar{v}_n^+\} = \left\{ \left( \frac{\max}{i} \bar{v}_{ij}, j \in J \right) \left( \frac{\min}{i} \bar{v}_{ij}, j \in J' \right) \right\} i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

$$\bar{S}^- = \{\bar{v}_1^-, \dots, \bar{v}_n^-\} = \left\{ \left( \frac{\min}{i} \bar{v}_{ij}, j \in J \right) \left( \frac{\max}{i} \bar{v}_{ij}, j \in J' \right) \right\} i = 1, 2, \dots, m \quad (14)$$

Donde  $J$  es asociada con los criterios que maximizan el beneficio y  $J'$  es asociada con los criterios que lo minimizan.

### 2.2.5 CÁLCULO DE LA DISTANCIA A LA ALTERNATIVA IDEAL

La separación de cada alternativa ( $S_i$ ) a la solución ideal positiva ( $\bar{S}^+$ ) es dada por la ecuación 15, mientras que la separación ( $S_i$ ) a la solución ideal negativa ( $\bar{S}^-$ ) es dada por la ecuación 16.

$$\bar{d}_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\bar{v}_{ij} - \bar{v}_j^+)^2}, i = 1, \dots, m \quad (15)$$

$$\bar{d}_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\bar{v}_{ij} - \bar{v}_j^-)^2}, i = 1, \dots, m \quad (16)$$

### 2.2.6 CÁLCULO DE LA PROXIMIDAD RELATIVA A LA SOLUCIÓN IDEAL

La proximidad relativa de  $\bar{S}^+$  and  $\bar{S}^-$  a cada alternativa es dada por  $\bar{R}_i$  y puede ser expresada por la ecuación (17).

$$\bar{R}_i = \frac{\bar{d}_i^+}{\bar{d}_i^+ + \bar{d}_i^-}, i = 1, \dots, m \quad (17)$$

### 2.2.7 ORDEN DE PREFERENCIA

Las alternativas se clasificadas de acuerdo a  $\bar{R}_i$  en orden ascendente, seleccionando la alternativa con el menor valor  $\bar{R}_i$ .

## 3. CASO DE ESTUDIO

En esta sección se presentan un caso de estudio simulado donde se compara la técnica TOPSIS utilizando la distancia Euclidiana y la distancia Mahalanobis.

### Caso 1

Una empresa del sector electrónico, tiene la necesidad de adquirir una nueva Insertadora de terminales y dispositivos para una tablilla de circuitos integrados y así solventar la capacidad de producción recientemente incrementada por su cliente principal.

Existen catorce diferentes tipos de insertadoras de las cuales se debe escoger solo una y se consideran cuatro atributos de evaluación; Costo del equipo ( $X_1$ ) y es medido en unidades monetarias, Velocidad de inserción ( $X_2$ ) y es medido en piezas por segundo insertadas, Precisión ( $X_3$ ) y es medido en milímetros y finalmente, Flexibilidad ( $X_4$ ), el cual es medido en número de piezas que puede manejar: Todos estos atributos cuantitativos.

La matriz de decisión final se muestra en la Tabla 2 y se aprecian la alternativa ideal ( $A^+$ ) y anti-ideal ( $A^-$ ) generadas a partir del grupo de características a elegir, y también se indica la ponderación en el último renglón ( $w$ ).

Tabla 2 . Matriz de decisión final

Insertadora de Terminales	Costo ( $X_1$ )	Velocidad ( $X_2$ )	Repetitividad ( $X_3$ )	Flexibilidad ( $X_4$ )
$I_1$	30	2.7	0.15	140
$I_2$	34	1.5	0.16	120
$I_3$	62	3	0.09	180
$I_4$	44	1.1	0.11	110
$I_5$	54	1	0.14	130
$I_6$	67	1.55	0.17	150
$I_7$	65	0.8	0.1	195
$I_8$	99	1.05	0.11	120
$I_9$	48	1.3	0.13	135
$I_{10}$	48.8	1.35	0.16	155
$I_{11}$	59	1.65	0.17	160
$I_{12}$	48	1.25	0.12	150
$I_{13}$	23	1.2	0.14	124
$I_{14}$	14	0.76	0.16	160
<b>A+</b>	14	3	0.09	195
<b>A-</b>	99	0.76	0.17	110
<b>w</b>	0.25	0.256	0.236	0.258

Los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas mediante la técnica TOPSIS empleada de forma tradicional (distancia Euclidiana) y de forma alterna (distancia Mahalanobis) se listan en la Tabla 3.

Tabla 3 . Comparación de resultados obtenidos por ambos métodos.

Insertadora de Terminales	RC TOPSIS Euclidiana	Índice de seleccion	RC TOPSIS Mahalanobis	Índice de seleccion
$I_1$	0.2680	1	0,5129	2
$I_2$	0.4918	5	0,5641	11
$I_3$	0.3368	2	0,5579	9
$I_4$	0.5698	9	0,5471	6
$I_5$	0.6438	13	0,5558	8
$I_6$	0.6427	12	0,5664	12
$I_7$	0.6339	11	0,5455	5
$I_8$	0.8219	14	0,5840	13
$I_9$	0.5631	7	0,5616	10
$I_{10}$	0.5637	8	0,5894	14
$I_{11}$	0.5733	10	0,5275	4
$I_{12}$	0.5534	6	0,5258	3
$I_{13}$	0.4763	3	0,5114	1
$I_{14}$	0.4891	4	0,5538	7

Se puede observar que al aplicar TOPSIS empleando la distancia Euclidiana la selección a tomar es la insertadora  $I_1$ , ya que el índice de cercanía es de 0,2680, a su vez aplicando la técnica con la distancia Mahalanobis muestra que se debe de seleccionar la insertadora  $I_{13}$ , ya que tiene un índice

de cercanía de 0.5114. Se observa que en función de la distancia que se empleé, se obtienen diferentes soluciones al mismo problema de selección.

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS Y POSIBLES APLICACIONES**

Con el presente trabajo se pretende generar un modelo que determine el rango óptimo para el uso de la distancia Euclidiana y la de Mahalanobis dentro de la técnica TOPSIS, el cual sea capaz de considerar la correlación entre los atributos, así como su asociación con el número de atributos y de alternativas evaluados.

##### **4.1 Futuras Investigaciones.**

En este trabajo se investigará cuando es recomendable utilizar la técnica de TOPSIS mediante distancia Euclidiana y cuando es recomendable hacerlo mediante la distancia de Mahalanobis dependiendo el factor de correlación entre los factores y el número de alternativas existentes. Sin embargo, no se conoce con certeza en que situaciones es recomendable utilizar cada técnica de decisión; por lo cual se recomienda para futuras investigaciones realizar una investigación similar para conocer las características ideales para el uso de cada técnica.

En general, encontramos que aunque la metodología TOPSIS se ha aplicado con éxito a una amplia gama de áreas de aplicación y sectores industriales con diferentes términos y temas, se requiere mayor énfasis en los problemas de decisión interdisciplinarios y sociales.

## 5.REFERENCIAS

- Behzadian, M., Otaghsara, S., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications* , 39 (17), 13051-13069.
- Boubekri, N., Sahoui, M., & Lakrib, C. (1991). Development of an expert system for industrial robot selection. *Computers and Industrial Engineering* , 21, 119-127.
- Chen, S. J., & Hwang, C. L. (1992). Fuzzy multiple attribute decision making: Methods and applications. *Berlin: Springer-Verlag* .
- De Maesschalck, R., Jouan-Rimbaud, D., & Massart, D. L. (2000). the mahalanobis distance. *ChemoAC, Pharmaceutical Institute, Department of Pharmacology and Biomedical Analysis* , 50, 1-18.
- García, J. L., Noriega, S., Díaz, J. J., & Sánchez, J. (2005b). Evaluación y justificación de robots: una metodología multicriterio. *Aportes* , 10 (30), 123-134.
- García, J. L., Noriega, S., Díaz, J. J., Rodríguez, M., & Piña, M. (2005a). Modelo multicriterio para la justificación de inversiones en robots. *CULCyT* , 2 (7), 25-34.
- García, J., Villanueva, R., Pérez, A., & Alvarado, A. (2010). TOPSIS APPLIED TO MULTICRITERIA EVALUATION OF SUPPLIERS: ITS WEAKNESSES.
- García, M. (2009). Methods for comparison of alternatives by a Decision Support System and Soft Computing. *Doctoral thesis, Polytechnic University of Cartagena (In Spanish)*.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. P. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*.
- Imany, M., & Schlesinger, R. (1989). Decision models for robot selection: a comparison of ordinary least squares and linear goal programming methods. *Decision Sciences* , 20, 40-53.
- Knott, K., & Gretto, R. (1982). A model for evaluating alternative robot systems under uncertainty. *International Journal of Production Research* , 20, 155-165.
- Montgomery, D., Peck, E., & Vining, G. (2012). *Introduction to linear regression analysis* (5th ed.). New York: Wiley Series in Probability and Statistics Series.
- Offodile, O., Lambert, B., & Dudek, R. (1987). Development of a computer aided robot selection procedure (CARSF). *International Journal of Production Research* , 25, 1109-1121.
- Universitat de Valencia. (s.f.). Obtenido de ([http://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/d\\_euclidea.htm](http://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/d_euclidea.htm))
- Wei, C., Kamrani, A., & Weibe, H. (1992). Animated simulation of the robot process capability. *Computers and Industrial Engineering* , 20, 237-240.
- Xiang, S., Nie, F., & Zhang, C. (2008). Learning a Mahalanobis distance metric for data clustering and classification. *Pattern Recognition* , 41, 3600-3612.
- Yoon, K. P., & Hwang, C. L. (1995). Multiple attribute decision making. Thousand Oaks. CA: Sage Publication



# LA INFLUENCIA DE LA CONDUCTA INNOVADORA DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS EN SU RESULTADO EXPORTADOR: ANÁLISIS MEDIANTE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

**MARTA MIRANDA GARCÍA**

Centro de Estudios Superiores Felipe II

C/ Capitán 39, 28300, Aranjuez- Madrid

**MARÍA JESÚS SEGOVIA VARGAS**

Universidad Complutense de Madrid

Campus de Somosaguas 28223- Madrid

**MARÍA RAMOS ESCAMILLA**

Universidad Tecnológica de México

Av.Marina Nacional 162 Anáhuac, Miguel Hidalgo

11320 Ciudad de México, Distrito Federal, México

[marta.miranda@ajz.ucm.es](mailto:marta.miranda@ajz.ucm.es)

Teléfono de contacto: 664234897

## Resumen

El “nuevo orden económico” ha dado lugar a una economía mundial caracterizada por la facilidad de los movimientos del capital, una nueva división internacional del trabajo, una creciente interdependencia entre países y empresas y un crecimiento del comercio internacional sin precedentes. En este entorno, la participación progresiva y el éxito de las empresas en actividades internacionales, y en concreto la exportación, constituye un elemento crucial de la estrategia empresarial que mejora tanto la performance de la empresa como la fortaleza económica de los países al mejorar la balanza comercial, la creación de empleo y el crecimiento económico. Este trabajo trata de comprobar cómo y en qué medida se ve influido el resultado exportador por la presencia de la conducta innovadora. Adicionalmente, esta investigación realiza una aportación en el aspecto metodológico al aplicar técnicas de Inteligencia Artificial para el análisis de los datos.

*Palabras clave:* Internacionalización, inteligencia artificial, PART, C4.5

*Área Temática:* Economía Internacional, M. Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

**The influence of the innovative behavior of Spanish industrial companies on their export performance: Analyses by means of Artificial Intelligence Methods.**

The “new economic order” has led to a new worldwide economy. This economy is characterized by the facilities of the capital movements, a new international division of the labor, a growing interdependence among countries and firms, and an unprecedented growth of international trade. In this environment, the growing international activities of the firms, specifically the exports, represent a key element in the corporate strategy because it improves the business performance and the economic strength of the country improving the trade balance, the employment and the economic growth.

In this study we will try to show how the export performance is influenced by the presence of the innovative behavior. In addition, this research contributes to the existing literature on this topic in the methodological aspect, because Artificial Intelligence techniques are used to analyse real data.

*Key words:* Internationalization, Artificial Intelligence, PART, C4.5.

*Thematic Area:* International Economy, Quantitative Methods applied to Economy and Business.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Desde los años setenta del siglo pasado, se vienen produciendo importantes cambios en diversos aspectos que provocan una realidad económica altamente compleja y volátil.

Uno de los fenómenos que ha contribuido a esta situación ha sido la revolución tecnológica que junto la globalización y la reestructuración del capitalismo (Castells, 2005), están considerados como los principales factores que influyen en los procesos económicos y sociales actuales.

Así, durante el siglo XX se han producido importantes avances tecnológicos e innovaciones que no sólo han modificado la forma en al que se relaciona, comunica, interactúa y participa el ser humano sino que ha modificando la relación capital-trabajo de los procesos productivos.

Esta relación y repercusión de los avances tecnológicos sobre la economía y la sociedad, que no es novedosa ya que se ha producido a lo largo de la historia en otras ocasiones, presenta algunos rasgos distintivos de los acontecidos en otras épocas, hasta el punto que ha surgido una actividad económica centrada en el uso de esos avances tecnológicos que se ha venido a denominar “nueva economía” y que algunos definen como la una interrelación entre las nuevas tecnologías y la emergentes relaciones económicas globales que ellas facilitan y condicionan su uso (Sugden y Wilson, 2001).

La sociedad actual, a la que se ha venido a denominar post-moderna, post-fordista, post-industrial, post-capitalista, sociedad digital... es la sociedad de la información y del conocimiento, concepto surgido a partir de las obras de Touraine (1969) y Bell (1976). Así mientras que en la sociedad industrial el centro de la economía era la transformación, la producción de bienes y servicios, en la sociedad postindustrial el protagonismo lo acapara la información y el conocimiento. De manera que aunque siempre ha habido una preocupación por capturar, almacenar, procesar, transportar y mostrar la información, es desde el surgimiento y desarrollo de la electrónica, cuando se ha logrado la integración de las tecnologías de las comunicaciones y las computadoras, que durante años se había desarrollado por caminos diferentes. Tal y como señala Mchale (1981) emerge la interdependencia entre la tecnología de las comunicaciones y de la información y la propia información produciéndose una fusión entre ellas, y ese nuevo vínculo ha dado lugar a lo que caracteriza la revolución tecnológica presente, tecnologías que permiten el manejo de la información y facilita formas diversas de comunicación (Hamelink, 1997) y que ha posibilitado reducir los costes de coordinación, comunicación y procesamiento de información (Brynjolfsson y Hitt, 2000) para transformarla en conocimiento.

Desde el punto de vista empresarial, la consideración de la transformación de información en conocimiento es el elemento clave, ya que éste es el que puede incorporarse en la mejora o desarrollo de productos y procesos. Por tanto, la innovación tecnológica basada en el conocimiento no requiere solamente de diferentes clases de conocimiento, sino la convergencia de diferentes clases de conocimiento procedentes de diversos agentes.

La tecnología y las innovaciones incorporadas en los procesos productivos no sólo incluye los elementos tangibles sino también los intangibles, cuya base es el conocimiento. Parte del conocimiento de cómo desarrollar un proceso o cómo combinar eficientemente los factores productivos pertenecen al ámbito de un conocimiento tácito, sin declaración formal, no codificado (Archibugi y Pietrobelli, 2003, p.862) de manera que “una empresa no es capaz de saber con certeza todo lo que puede hacer y no es capaz de articular expresamente como hace todo lo que hace” (Nelson, 1987, p.84).

Por tanto, esta concepción amplia de tecnología lleva a definir de la misma forma la innovación tecnológica o cambio tecnológico, como la transformación producida no sólo en la tecnología de la información sino en los procesos organizativos y en los productos y servicios y su calidad, que permiten la introducción de nuevos procesos o productos en los mercados o mejoras significativas en los ya existentes (Bresnahan y otros, 1999).

De manera que las tecnologías actuales se basan en el desarrollo de nuevos procesos o mejora de los ya existentes, no sólo económicos sino también sociales, más que la creación de nuevos productos, aunque éstos también aparezcan y en general, podemos hablar de la capacidad de su utilización para crear nuevos procesos, procedimientos y formas de organizar. (Brynjolfsson y Hitt, 2000).

Así los cambios que introducen las nuevas tecnologías son sustanciales produciéndose un aumento exponencial del volumen y velocidad del flujo de información, el tiempo y el espacio dejan de ser factores restrictivos de las comunicaciones lo que redundará en la disminución del coste de esas comunicaciones, en la percepción del entorno y las distancias, se genera una mayor interdependencia entre todos los agentes ya que cada vez es mayor la información común.

Los efectos de las nuevas tecnologías sobre la economía no son consecuencia exclusivamente de los cambios tecnológicos sino también de la relación con los procesos económicos, políticos y sociales en que

se desarrollan y aplican las nuevas tecnologías. Así, es constatable que la innovación tecnológica ha permitido la modificación del sistema productivo, primero a escala local y luego global Smith (2001, p.4).

Asimismo, como la presente revolución tecnológica está basada en la información y el conocimiento, se añade una diferencia fundamental con otros recursos. Tal y como señala Mchale (1981), la información y el conocimiento no se reducen o deterioran por su mayor uso o por ser compartidos, al contrario, pueden enriquecerse y mejorar ya que no se produce pérdida de información por ser compartida. Por tanto, la difusión se convierte en un elemento clave para el aumento de la productividad y por ende, del crecimiento económico.

Además los cambios organizacionales que provocan, tales como nuevos procesos, nuevas cualificaciones y nuevas estructuras de las organizaciones e industrias ahondan en la contribución de las tecnologías de la información en la mejora de los resultados empresariales.

Sin embargo a pesar de los posibles beneficios que puede generar el uso de estas tecnologías, a nivel empresarial no todas las organizaciones tienen las mismas condiciones para adaptarse y adquirir una ventaja de su uso. Según Sui (2000) lo importante no es la facilidad de acceso a estos nuevos procesos sino la adaptabilidad entendida como la forma en la que las empresas implantan lo que aprenden y lo trasladan a su proceso productivo.

En cuanto a las relaciones externas, ha facilitado la cooperación entre empresas a través de las redes de empresas y la interconexión entre diferentes agentes del mercado, mejorando las comunicaciones entre organizaciones, proveedores y consumidores, de manera que los límites entre participantes en el mercado empiezan a desaparecer. Las nuevas tecnologías permiten la transferencia de información de unos mercados a otros y por tanto que pueda compararse y tomar decisiones, por lo que en la actualidad el éxito en las organizaciones empresariales está basado en cómo se comparte y utiliza el conocimiento.

A modo de síntesis se puede señalar que la inversión en nuevas tecnologías puede tener varios efectos económicos a través de distintas vías (Bresnahan y otros., 1999): Mejorando productividad y competitividad empresarial, reduciendo costes, mejorando la calidad de los productos, tanto nuevos como de los ya existentes a través de la modificación de aspectos intangibles como la conveniencia, oportunidad, calidad y variedad. Posibilitando y complementando cambios en la organizaciones que pueden ir desde la transformación de las prácticas de trabajo, el proceso de toma de decisiones y la cualificación del personal, hasta la modificación de la producción permitiendo el cambio de una en masa a la producción flexible que pueda adaptarse con mayor eficiencia a las necesidades y preferencias de los consumidores.

En este proceso de significativos cambios tecnológicos donde el conocimiento es el elemento vertebrador del crecimiento y desarrollo y una fuente de las ventajas competitivas empresariales simultáneamente se produce la controvertida globalización de los mercados reales y financieros, lo que ha provocado que la internacionalización de la actividad económica sea un factor adicional a tener en cuenta para el logro de la supervivencia y ulterior rentabilidad de las empresas españolas.

## **2. LA CONDUCTA INNOVADORA COMO VARIABLE EXPLICATIVA DEL RESULTADO EXPORTADOR.**

La participación progresiva de las empresas en actividades internacionales, y en concreto la exportación, ha sido una de las respuestas a este nuevo entorno económico, político y social, convirtiéndose en un elemento crucial de la estrategia empresarial.

Sin embargo existen factores que por un lado, favorecen u obstaculizan la salida al exterior de tal forma que empresas afectadas por los mismos estímulos o muy similares pueden tomar decisiones distintas en cuanto a exportar o no hacerlo (Alonso y Donoso, 2000) y por otro, que contribuyen una vez instaladas en el exterior al éxito en los mercados internacionales.

Teniendo en cuenta que la decisión de exportar “es una combinación del estímulo apropiado y la percepción adecuada de los factores implicados en el propio proceso de exportación” (Simpson y Kujawa, 1974, pp. 111), en términos generales la mezcla de elementos que intervienen en el desarrollo de tales expectativas son muy variados.

Las exportaciones se considerarán ventajosas en función del *trade off* entre la rentabilidad, riesgo y coste asociados a esas actividades, así como de los estímulos internos y externos que reciban las empresas. Dependerá, por tanto, de la posibilidad de que la empresa pueda obtener vendiendo en el exterior mayores beneficios o rentabilidad, sopesando el riesgo asociado y los costes en los que se incurre, que disminuyen conforme la experiencia exportadora de la empresa se incrementa; en definitiva dependerá de la expectativa sobre las exportaciones.

En la medida que la venta en el exterior es una prolongación de las actividades de producción y/o venta de bienes y servicios de las empresas y no es una actividad que pueda desarrollarse de forma aislada del resto de la organización y su entorno es una actividad que puede contribuir al desarrollo y viabilidad de las empresas pero también puede constituir un freno a su crecimiento y sostenibilidad, por lo que resulta de interés analizar qué factores influyen en el éxito de las exportaciones y cómo estos elementos deben interrelacionarse para conseguir las metas empresariales deseadas.

Así el objetivo de este trabajo consiste en analizar cómo y en qué medida se ve influido el resultado exportador por la presencia de determinadas capacidades empresariales entre las que destaca la conducta innovadora, entendida ésta como la asociación entre el esfuerzo innovador y el resultado de esas innovaciones, fruto del conocimiento poseído por la empresa así como las capacidades de su capital humano, utilizando para ello novedosas técnicas de análisis pertenecientes a la inteligencia artificial.

Los distintos marcos teóricos han puesto de manifiesto que el éxito empresarial en general y en particular en los mercados exteriores se trata de una cuestión compleja en la que pueden intervenir múltiples factores y conexiones entre ellos confusas y complicadas de esclarecer. Tal y como ya apuntaron Cavusgil y Zou (1994) a pesar del importante avance teórico y metodológico que ha experimentado el campo de la *performance* de exportación todavía hay determinados problemas sin resolver. Uno de ellos y si cabe el más importante, son los distintos marcos conceptuales que se han utilizado para explicar el comportamiento del resultado exportador.

La literatura proporciona principalmente tres marcos teóricos para valorar el comportamiento exportador de las empresas desarrollados especialmente en el área de conocimiento del *marketing* internacional: el paradigma basado en los recursos y capacidades, el paradigma estrategia resultado que proviene de la Teoría de la organización industrial y el enfoque contingente (Sousa y otros, 2008). Las variables que “a priori” se han considerado en las investigaciones empíricas con influencia, ya sea positiva y/o negativa, ha tenido que ver principalmente con el marco teórico que hayan asumido los investigadores y de los datos disponibles al realizarlas.

En términos generales, dependiendo del enfoque utilizado, los determinantes del éxito exportador se han atribuido a factores internos controlables y no controlables, factores externos o a ambos y con un efecto directo o indirecto sobre ese resultado (Cavusgil, 1984; Cooper y Kleinschmidt, 1985; Schlegelmilch, 1986). Así se puede hablar de dos grandes categorías que influyen en la consecución del éxito o fracaso en el exterior (Cavusgil y Zou, 1994; Holzmüller y Stottinger, 1996):

1. Los factores internos relacionados con las características individuales y específicas de la propia empresa y sus decisores.
2. Los factores externos relacionados con el macro y micro entorno externo en el que la empresa desarrolla su actividad económica relativos al mercado doméstico y al mercado exterior.

Según la Teoría de Recursos y Capacidades, no son los factores externos los que tienen un papel principal en la determinación de la estrategia exportadora, que influye a su vez en el resultado, sino que son precisamente las condiciones y características internas de las empresas.

Las variables más relevantes para alcanzar un mejor resultado empresarial son, desde este enfoque, los elementos particulares de cada empresa en la medida que existe una dotación diferencial de recursos estratégicos entre ellas que puede permanecer a largo plazo ya que no son perfectamente intercambiables entre empresas, por lo que la elección estratégica es entendida como la herramienta controlable por la empresa para aprovechar su dotación específica de recursos (Barney, 1991).

Este enfoque concibe así la empresa como un conjunto único de recursos (activos tangibles e intangibles, capacidades, procesos, cualidades de la dirección, posesión de información y conocimiento) que son controlados por la empresa y que son los que permiten planear e implantar estrategias con el fin de lograr mejorar los resultados (Barney, 1991). Así, desde esta aproximación teórica se argumenta que el principal determinante de la *performance* de exportación son la estrategia y los recursos y capacidades internas de la organización que la determinan al ser éstas el origen de las de las ventajas competitivas.

Una empresa puede generar ventajas competitivas empleando recursos valiosos, raros e inimitables (Barney, 1991). Sin embargo, desarrollos más recientes diferencian entre recursos y capacidades (Makadok, 2001). Según este autor un recurso es un activo observable, aunque no necesariamente tangible, que puede ser valorado y comercializado, tal como una marca, una patente, una licencia, etcétera, mientras que una capacidad es un proceso organizacional intangible y puede cambiar de manos solamente como parte de una unidad entera.

Las capacidades son por tanto el conocimiento y las habilidades acumuladas por la empresa y las diferencias de resultados entre empresas no son consecuencia solamente del control de recursos sino

también de capacidades y competencias que se combinan y transforman los recursos disponibles en un valor superior para el consumidor (Day, 1994).

El rango y dispersión de valores de la *performance* entre empresas vienen explicados desde esta perspectiva teórica por el hecho de los recursos que pueden ser usados por la empresa para crear capacidades distintivas e inimitables (Murray y otros, 2011, p. 254).

Los recursos sólo tienen un valor potencial en la medida que si no se desarrollan capacidades exitosas no se puede crear una ventaja competitiva. De manera que el núcleo central de la teoría de recursos y capacidades se encuentra en la relaciones: recursos estratégicos- acción estratégica-ventaja competitiva-resultado. (Ketchen y otros 2007 citado en Murray y otros, 2011, p.255).

Las competencias o capacidades de la empresa son los activos y habilidades claves de una empresa que constituyen sus fuentes de ventaja competitiva sostenible y el desarrollo de éstas, la vía para alcanzar el éxito en los mercados exteriores (Cavusgil y Zou, 1994). En definitiva, las competencias son todo aquello que permita crear una ventaja competitiva sostenible.

La sostenibilidad de esas ventajas no pasa sólo por la posesión de recursos y capacidades superiores a la competencia, sino que es necesario generar nuevos activos (Camisón Zornoza, 2007), lo que la teoría estratégica ha definido como competencias dinámicas o basadas en la innovación (Teece y otros, 1997).

A través de esas capacidades dinámicas, las empresas deben continuamente construir, cambiar y transformar sus recursos para atender la demanda cambiante de los consumidores y responder a los movimientos competitivos.

Esas ventajas competitivas en los mercados exteriores se convierten en las fortalezas frente a los competidores (Katsikeas, 1994).

Logradas unas ventajas competitivas sostenibles, las empresas pueden elegir distintas formas y caminos para competir en los mercados exteriores, de manera que cada uno de esos patrones de comportamiento estará asociado y relacionado con las ventajas específicas que presente la empresa (Namiki, 1988). De esta forma, y gracias a esas capacidades y ventajas sostenibles y específicas, las empresas tendrán mayor y mejor capacidad para servir a los mercados exteriores que sus competidores, y por tanto mejorar su resultado exportador (Katsikeas y otros 1996).

De esta manera, las competencias o capacidades de la empresa aparecen como factores determinantes del comportamiento exportador y estudios previos han confirmado la relación positiva entre competencias y *performance* de exportación (Holzmuller y Stottinger, 1996). Por tanto, estas características distintivas son el punto de partida que delimita las posibles opciones estratégicas al alcance de la empresa. Así mientras el paradigma tradicional de la organización industrial argumenta que la estructura del sector determina la estrategia y ésta a su vez el resultado, el enfoque de recursos y capacidades (que desarrolla esa postura), mantiene que las ventajas competitivas se originan en el interior de la empresa, específicamente en los recursos y capacidades, más que a nivel del sector.

Desde este punto de vista la posesión de tales activos (capacidades y habilidades), tanto de la empresa como de la dirección, permiten al exportador identificar la idiosincrasia de los mercados exteriores, seleccionar el mejor mercado de destino de las exportaciones, el desarrollo de una apropiada estrategia sostenible y su ejecución efectiva (Cavusgil y Zou, 1994, p. 5) ya que la mejora de la *performance* “está en el corazón de la dirección estratégica (Venkatraman y Ramanujam, 1986, p. 801).

Sin embargo es necesario hacer un análisis detallado de esas capacidades para comprobar el signo y el efecto de cada una de ellas, ya que no todas tienen por qué afectar de la misma forma y con la misma intensidad al resultado exportador.

De forma más detallada y siguiendo la literatura previa en el ámbito de los mercados exteriores, las distintas variables o capacidades competitivas de la empresa que se han incluido en los modelos explicativos para su contraste empírico bajo la Teoría de Recursos y Capacidades, pueden agruparse en las siguientes categorías:

- a) La conducta innovadora.
- b) La experiencia internacional.
- c) Las competencias de marketing.
- d) El compromiso y la orientación internacional.

Los recursos y capacidades tecnológicas se refieren a la capacidad innovadora, y pueden ser una fuente a largo plazo de ventajas competitivas para las empresas especialmente en mercados exteriores (Alvarez, 2004), ya que permiten y facilitan la transformación de los recursos tangibles e intangibles en nuevos productos y tecnologías, y de ese modo permiten mejorar la competitividad de la empresa (Morck y Yeung,

1991) y su crecimiento potencial (Cassiman y Martínez- Ros, 2003). De hecho muchas empresas invierten en investigación y desarrollo con el propósito específico de innovar para los mercados exteriores (Alvarez, 2004).

Las distintas capacidades relativas a la innovación tienen que ver con aspectos tales como el nivel tecnológico del producto (la fortaleza tecnológica o complejidad técnica del producto), así como la denominada conducta innovadora, que es un concepto más amplio que incluye distintas actividades relacionadas con la tecnología y la inversión en investigación y desarrollo, pudiendo dar lugar no sólo a innovaciones de producto sino lo que en la actualidad es más importante, también de procesos (Cassiman y Martínez- Ros, 2003).

Teniendo en cuenta lo expuesto, se trata en este trabajo la conducta innovadora como un factor interno, y por tanto, como característica o capacidad particular de la empresa, más allá de lo que el sector o la industria puedan determinar.

Aunque la conducta innovadora de forma mayoritaria se ha aproximado mediante la cuantificación de los gastos en I +D, ya que un alto nivel de éstos, ayuda a las empresas a la creación de valor económico añadido en el proceso de producción, a través de la mejora de productos y de su calidad (Singh, 2009), existen también otras variables que pueden caracterizar de forma más completa el proceso de innovación que se desarrolla en las empresas, como quedará recogido más adelante.

Así la conducta innovadora puede ser caracterizada por distintos factores que pueden agruparse en dos categorías generales, los esfuerzos innovadores y los resultados innovadores (Estrada y otros., 2006).

Por una parte, los esfuerzos innovadores se refieren a las actividades formales de I+D y otras, realizadas por las empresas, y que pueden venir representadas entre otros por la proporción de los gastos en I+D sobre las ventas, las estrategias de I+D, la adquisición de tecnologías incorporadas y no incorporadas, y otras actividades innovadoras como ingeniería de producción, diseño, y procesos, la intensidad del conocimiento técnico, la formación y el nivel de cualificación, así como la obtención de licencias, relaciones externas y redes de colaboración (Estrada y otros, 2006 ).

Por otra, los resultados innovadores se refieren, a la materialización de esos esfuerzos en innovación, y que pueden ser muy variados, desde la obtención de patentes y nuevos productos, pasando por la diversificación y la estandarización de los mismos, hasta la mejora de productos o procesos, o el impacto comercial de los nuevos productos. Es especialmente relevante la distinción entre las innovaciones de producto y de proceso, aunque en el contexto de las exportaciones son las primeras las que mayor atención ha recibido.

Las innovaciones de proceso constituyen una forma de incrementar la productividad y reducir los costes, mientras que las de producto permiten al innovador obtener una ventaja competitiva y una estrategia de diferenciación (Kirbach y Schmiedeberg, 2008). Ambas están vinculadas, ya que para obtener un producto innovador es habitual que sea necesario nuevas tecnologías de producción.

Los posibles efectos de la conducta innovadora sobre el resultado exportador puede producirse a través de una relación directa o bien indirecta, a través de factores también considerados como esenciales en el éxito internacional, como es la adaptación de los productos (Voerman, 2003). Sin embargo la evidencia empírica no es totalmente concluyente en lo que se refiere a su incidencia en la propensión exportadora ni a la *performance* de exportación. A pesar de ello, y a la luz de los resultados de numerosas investigaciones la conducta innovadora podría tener un efecto positivo, o al menos no significativo, sobre el resultado exportador.

Así por ejemplo algunos autores han encontrado un impacto positivo de las actividades de investigación y desarrollo, así como las características del producto, sobre el resultado exportador global (Chetty y Hamilton, 1993). Otros estudios observan una influencia positiva entre la tecnología o investigación y desarrollo y la intensidad de las exportaciones o su volumen (Cavusgil, 1984). Asimismo la disponibilidad de ciertas capacidades tecnológicas también puede contribuir a la creación de productos altamente diferenciados que incrementan la competitividad de las empresas sobre todo en los mercados exteriores y a su vez, unas inversiones elevadas en I+D permiten adaptar el producto a las necesidades de la demanda exterior y así competir más activamente en los mercados internacionales (Merino, 1998).

### **3. LAS VARIABLES SELECCIONADAS.**

Dado que el objetivo de este estudio es analizar la relación directa entre la conducta innovadora y el resultado exportador se definen en esta sección la variable a explicar y las variables explicativas.

Se toma como variable dependiente el resultado o desempeño exportador. En términos generales el desempeño exportador refleja el "resultado del comportamiento exportador de una empresa específica, en circunstancias de su entorno también específicas" (Diamantopoulos, 1998), por lo que la visión más global

A pesar de los importantes esfuerzos que se han realizado para clarificar el concepto y las medidas apropiadas para valorarlo, no se ha conseguido llegar a una conclusión definitiva sobre su conceptualización y definición operativa, hecho que se explica fundamentalmente por la complejidad inherente al fenómeno exportador y por las múltiples facetas del comportamiento de las empresas en el exterior. El presente estudio se centra en la dimensión económica-financiera, que es considerada como la más importante (Zou y otros, 1998) y la que mejor puede reflejar aspectos comunes entre distintas empresas ya que es la que está relacionada más directamente con los resultados objetivos del comportamiento exportador, de manera que así se facilita y se objetiviza la obtención de patrones de comportamiento: Por tanto la *performance* de exportación aquí analizada se refiere a los resultados económicos obtenidos de la exportación en términos de cifra de ventas y/o rentabilidad económica.

Dado que el objetivo de este trabajo es analizar la relación entre el éxito exportador medido a través de la intensidad exportadora alcanzada y las innovaciones, se incorpora tal y como queda recogido en la Tabla 1 como variable explicativa la conducta innovadora, medida a través de distintos parámetros, así como tres variables de control adicionales que se han considerado relevantes en el desempeño exportador y vinculadas con las capacidades mencionadas anteriormente como son el tamaño de la empresa (Dean y otros, 2000) medido a través del número de empleados, la experiencia internacional valorada a partir del número de mercados internacionales definidos por la propia empresa, y por último el resultado global de la empresa medida por el crecimiento de las ventas totales de la empresa en los últimos cinco años (Steffens y otros, 2009). De manera que el crecimiento de la empresa puede determinar la implantación con éxito de una estrategia en este caso la diversificación geográfica y de mercados.

<b>Capacidad o conducta innovadora</b>	Esfuerzo innovador	ESFTEC2008	Variable que indica el porcentaje que representan los gastos totales en I+D sobre el volumen de ventas.
	Resultados innovadores e innovaciones de procesos y productos	ICODIS2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de comercialización referentes a modificaciones significativas en el diseño o envasado de los productos. (Incorporadas también en innovaciones y mejoras de producto
		EXPTEC2008	Exportación de tecnología
		IMO2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo nuevos métodos organizativos, referentes a nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo o nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas

	ICO2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de comercialización referentes a modificaciones significativas en el diseño o envasado de los productos, nuevos métodos en la utilización de canales de venta, nuevos métodos en la promoción de los productos o nuevos métodos en la fijación de los precios de los productos
	ICOCAN2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la utilización de canales de venta.
	ICOFIJ2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la fijación de los precios de los productos
	ICOPRO2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la promoción de los productos.
	STEREL2008	Saldo tecnológico relativo: Cociente de la diferencia entre las Exportaciones y las Importaciones de Tecnología que realiza la empresa y el total de ventas
	PATESP2008	Número de patentes registradas en España por la empresa durante el ejercicio
	PATEXT2008	Número de patentes registradas en el extranjero por la empresa durante el ejercicio.
	IP2008	Variable categorial que indica si la empresa ha obtenido innovaciones de producto durante el ejercicio.
	NIP2008	Número de innovaciones de producto que la empresa ha obtenido durante el ejercicio.
	IPNC2008	Variable categorial que indica si la innovación de producto se debe a la incorporación de nuevos componentes o productos intermedios.
		Variable categorial que indica si la



		IPNF2008	innovación de producto se debe a que el producto cumple nuevas funciones.
		IPR2008	Obtención innovaciones de proceso-
		IPNM2008	Variable categorial que indica si la innovación de producto se debe a la incorporación de nuevos materiales.
		IPRME2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas máquinas y equipos
		IPRPI2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevos programas informáticos ligados a los procesos industriales
		IPRTM2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas técnicas y métodos.
		IMOG2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo nuevos métodos organizativos, referentes a nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas
		IMOPE2008	Variable categorial que indica si la empresa introdujo nuevos métodos organizativos, referentes a nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo.
		IMPTEC2008	Importación de tecnología.
		CTCL2008	Colaboración tecnológica con clientes.
		CTCO2008	Colaboración tecnológica con competidores.
		CTPR2008	Colaboración tecnológica con proveedores.

<b>Características generales de la empresa</b>  <b>Experiencia Internacional y orientación a los mercados exteriores.</b>  <b>Resultado global de la empresa</b>		PERTOT	Tamaño de la empresa medido a través del personal total
		NMERIN	Número de mercados internacionales.
		CREVENTAS	Crecimiento de las ventas totales de la empresa en los últimos cinco años.

Definidas las variables, obtuvimos los datos de las empresas de la Encuesta de Estrategias Empresariales 2008 (Fuente: Fundación SEPI) [http://www.funep.es/esee/sp/sinfo\\_que\\_es.asp](http://www.funep.es/esee/sp/sinfo_que_es.asp) .

## 4. METODOLOGÍA.

Actualmente existe un nuevo enfoque para acometer muchos problemas financieros basado en la aplicación de metodologías pertenecientes al campo de la Inteligencia Artificial (IA). Este nuevo enfoque tiene su origen en que el modo tradicional de abordar dichos problemas se realizaba mediante la utilización de técnicas estadísticas como el análisis discriminante, *logic* o *probit*. Aunque los resultados obtenidos por estas técnicas son satisfactorios, presentan la limitación de que muchas de las hipótesis estadísticas requeridas al modelo o a la distribución que siguen los datos no se cumplen cuando se emplean datos reales. Además, los resultados son complejos de interpretar para un usuario no experto en dichas técnicas y, muchas veces no se pueden utilizar conjuntamente variables continuas y discretas. Por el contrario, una gran mayoría de las técnicas de IA no requieren que los datos satisfagan ningún tipo de hipótesis, se pueden utilizar variables continuas y discretas, y los resultados son más intuitivos de interpretar, y, por tanto, pueden superar dichas limitaciones.

Dentro de la IA, el aprendizaje automático (machine learning) consiste en la elaboración de programas de ordenador que sean capaces de generar conocimiento a través del análisis de los datos. El conocimiento obtenido será la base para realizar deducciones sobre nuevos datos. Algunos métodos dentro del aprendizaje automático tienen un carácter explicativo (inducción de reglas y árboles de decisión), mientras que otros se caracterizan por un enfoque de caja negra (black box), como las redes neuronales.

De hecho, quizás de entre todos los métodos de aprendizaje automático sean los sistemas de aprendizaje basados en árboles de decisión los más fáciles de utilizar y de entender. Además, la estructura de condición y ramificación de un árbol de decisión es idónea para el problema que nos ocupa.

Es más, este tipo de sistemas clasificadores presentan indudables ventajas para su aplicación al ámbito financiero, tales como su carácter estrictamente no paramétrico, lo cual es importante teniendo en cuenta que muchas de las variables económico-financieras utilizadas habitualmente en los análisis, no suelen cumplir las hipótesis requeridas por las técnicas estadísticas, que no necesitan de la intervención del experto humano para la inferencia de los modelos clasificadores, ya que éstos se elaboran automáticamente, y que además frente a las redes neuronales y métodos similares, de indiscutible poder predictivo, sus resultados son mucho más fácilmente interpretables que los modelos de “caja negra” suministrados por aquéllos.

Dada la naturaleza del problema que queremos tratar, utilizaremos técnicas explicativas: el árbol de decisión C4.5 y, como test de robustez de los resultados, el algoritmo de inducción de reglas PART.

### 4.1. EL ALGORITMO C4.5

El algoritmo desarrollado por Quinlan (Quinlan, 1993) e implantado en el C4.5 es probablemente el más popular de entre todos los algoritmos de árboles de decisión. Seguiremos en nuestra exposición en su mayor parte el trabajo de Díaz y otros (2009).

En él, el criterio utilizado para hacer las particiones se apoya en una serie de conceptos procedentes de la Teoría de la Información y ha experimentado a lo largo del tiempo una serie de notables mejoras. La idea central que comparte con otros algoritmos similares es la de tomar en cada rama del árbol para hacer la correspondiente partición aquella variable que proporciona más información de cara a clasificar los elementos que constituyen el *conjunto de entrenamiento*, conjunto de datos usados para construir el árbol.

En el caso del C4.5 se emplea la *razón de ganancia* (*Gain Ratio*).

La información que proporciona un mensaje o la realización de una variable aleatoria  $x$  es inversamente proporcional a su probabilidad (Reza, 1994). Resulta habitual en Ingeniería de Comunicaciones o en

Estadística medir esta cantidad en bits, que se obtienen como  $\log_2 \frac{1}{p_x}$ . El promedio de esta magnitud para

todas las posibles ocurrencias de la variable aleatoria  $x$  recibe el nombre de *entropía* de  $x$ :

$$H(x) = \sum_x p(x) \log_2 \frac{1}{p(x)}.$$

La entropía es una medida de la aleatoriedad o incertidumbre de  $x$  o de la cantidad de información que, en promedio, nos proporciona el conocimiento de  $x$ .

Análogamente, se puede definir la *entropía conjunta* de dos variables aleatorias  $x$  e  $y$ :

$$H(x, y) = \sum_{x, y} p(x, y) \log_2 \frac{1}{p(x, y)}, \text{ que es la cantidad de información que, en promedio, nos}$$

proporciona el conocimiento de  $x$  e  $y$ . La *entropía condicional* de  $x$  dada  $y$ ,  $H(x/y)$ , se define como

$$H(x/y) = \sum_{x, y} p(x, y) \log_2 \frac{1}{p(x/y)}, \text{ y es una medida de la incertidumbre respecto a } x \text{ cuando se conoce}$$

$y$ . Es decir, es la cantidad de información que necesitamos para conocer plenamente  $x$  cuando ya tenemos la información suministrada por  $y$ . Se cumplirá siempre, que  $H(x/y) \leq H(x)$ , pues al conocer  $y$  tenemos más información que nos puede ayudar a reducir la incertidumbre sobre  $x$ . A esa reducción de incertidumbre se la denomina *información mutua* entre  $x$  e  $y$ .  $I(x; y) = H(x) - H(x/y)$ , que es la información que una

de las variables nos transmite sobre la otra. Se cumple además que  $I(x; y) = I(y; x)$ . La información mutua es una magnitud similar a la covarianza pero tiene algunas propiedades que la hacen superior a ella.

Podemos considerar que  $x$  es una variable aleatoria que nos muestra la clase a la que pertenece un elemento, mientras que  $y_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , son los atributos o variables que caracterizan a los elementos que queremos clasificar. Así, en el problema que nos ocupa,  $x$  indicaría si la empresa pertenece al grupo de las que van a tener éxito en la internacionalización en términos de intensidad exportadora o al grupo de las que fracasarán, mientras que las variables  $y_i$  serían las variables económico-financieras utilizadas para la clasificación.

Inicialmente Quinlan seleccionaba para hacer cada partición aquella variable  $y_i$  que proporcionaba la máxima información sobre  $x$ , es decir, maximizaba  $I(x; y_i)$  (magnitud que denominaba *gain*). Aunque esto proporciona buenos resultados, introduce un sesgo en favor de las  $y_i$  con muchos valores distintos.

Para corregirlo, las sucesivas versiones del algoritmo seleccionan aquella  $y_i$  que maximiza la magnitud

$$\frac{I(x; y_i)}{H(y_i)}, \text{ a la que Quinlan denomina } \textit{gain ratio}. \text{ Ésta será el porcentaje de la información proporcionada}$$

por  $y_i$  que es útil para conocer  $x$ .

Adicionalmente, para evitar seleccionar un atributo simplemente porque su entropía  $H(y_i)$  sea pequeña, lo que aumentaría el valor del cociente anterior, se exige además que  $I(x; y_i)$  sea razonablemente grande.

El proceso de construcción del árbol de decisión mediante la aplicación reiterada del procedimiento descrito finaliza cuando se alcanza la pureza del nodo, entendiendo por “nodo puro” aquél al que sólo corresponden casos pertenecientes a una de las clases del problema, o cuando la ramificación del árbol ya no suponga ninguna mejora.

Generalmente, este método recursivo de construcción de árboles de decisión conducirá a la generación de árboles muy complejos y excesivamente ajustados (*overfitting*) a los datos del conjunto utilizado para dicha construcción. En consecuencia, harán una clasificación cuasi-perfecta.

Para limitar dicho problema se eliminan (*podar*) condiciones de las ramas del árbol, consiguiendo con estas modificaciones la obtención de modelos más generales con mayor error de clasificación sobre el conjunto de casos de entrenamiento, pero menor sobre nuevos casos no usados en la construcción del árbol.

El algoritmo J48 es la implementación en Java de libre acceso del algoritmo C4.5 que contiene la herramienta de minería de datos WEKA. WEKA es el paquete de minería de datos desarrollado por la Universidad de Waikato (Witten y Frank, 2005) con el que hemos desarrollado el análisis.

## 4.2. LA METODOLOGÍA PART

Para dar robustez a nuestros resultados, usaremos otra metodología de IA, el algoritmo PART (desarrollado por Frank y Witten, 1998). Se trata de un clasificador basado en reglas. Estas reglas se expresan mediante sentencias lógicas que relacionan la descripción mediante variables de un objeto (condiciones) y las clases de decisión. Adoptan la siguiente forma:

SI <se cumplen condiciones> ENTONCES <el objeto pertenece a una clase de decisión dada>

Cada regla de decisión se caracteriza por su *fuerza*, esto es, el número de objetos que satisfacen la parte de la condición de la regla y que pertenecen a la clase de decisión sugerida. Las reglas del algoritmo PART son generadas mediante la incorporación de una forma modificada del árbol de decisión J48 (ya se ha mencionado anteriormente que el J48 es la implementación que hace el programa de minería de datos WEKA del árbol de decisión C4.5). Esta modificación consiste en generar un árbol de decisión inicial en el que algunas de sus ramas se eliminan, por lo tanto, es un árbol de decisión parcial. Por tanto, el algoritmo PART combina dos estrategias: primeramente construye un árbol de decisión parcial (es decir, se trata de un árbol ordinario en el que hay ramas que conducirán a sub-árboles que no se van a explorar, quedarán indefinidos) en lugar de uno que explore totalmente todas las ramificaciones; una vez que se ha obtenido ese sub-árbol, la construcción del mismo se detiene y se obtiene una regla. Es un procedimiento más simple y conduce a reglas más generales porque se elige aquella rama que representa el mayor número de situaciones o casos. (Witten y Frank, 2005).

## 5. RESULTADOS EMPÍRICOS OBTENIDOS.

El árbol C4.5 y el algoritmo PART Set están indicados para analizar problemas de clasificación de objetos con múltiples variables, que consisten en asignar una serie de objetos descritos por dichas variables a una categoría previamente definida. En el problema que nos ocupa, partimos de un conjunto de empresas caracterizadas por los valores de una serie de variables económico-financieras (Tabla 1) y tratamos de asignarlas una categoría (éxito en términos de intensidad exportadora (1) o fracaso en términos de intensidad exportadora (2)) en función del valor que presenta la intensidad exportadora en 2008.

Las empresas, independientemente de la categoría a la que pertenezcan, han sido evaluadas de acuerdo con los valores que toman las variables seleccionadas y descritas en la Tabla 1.

Por tanto partimos de una tabla formada por 672 empresas (402 pertenecen a la categoría 1 (éxito) y 270 pertenecen a la categoría 2 (no éxito) y descritas por las variables de la tabla 1. Dicha tabla ha sido introducida en WEKA con el que hemos desarrollado el análisis del C4.5 y del algoritmo PART.

### 5.1. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE APLICAR LA METODOLOGÍA C4.5

La Figura 1 muestra el árbol de decisión C4.5. Dicho árbol tiene un porcentaje de aciertos del 70% en validación cruzada lo cual justifica su interpretación.

**Figura 1. Reglas metodología C4.5**

NMERIM2008 = 0

| CTCL2008 = 1

| | ICOCAN2008 = 1: 2 (3.0)  
 | | ICOCAN2008 = 2  
 | | | IPNF2008 = 1  
 | | | | IPRME2008 = 1: 2 (2.0)  
 | | | | IPRME2008 = 2  
 | | | | | ESFTEC2008 <= 1.1: 2 (2.0)  
 | | | | | ESFTEC2008 > 1.1: 1 (5.0/1.0)  
 | | | IPNF2008 = 2  
 | | | | CREVENTAS <= 0.22: 1 (2.0)  
 | | | | CREVENTAS > 0.22: 2 (2.0)  
 | | | IPNF2008 = 3: 1 (7.0)  
 | CTCL2008 = 2  
 | | IPRPI2008 = 1: 2 (24.0)  
 | | IPRPI2008 = 2  
 | | | CTPR2008 = 1: 2 (9.0/2.0)  
 | | | CTPR2008 = 2  
 | | | | PERTOT2008 <= 434: 2 (94.0/14.0)  
 | | | | PERTOT2008 > 434: 1 (13.0/3.0)  
 NMERIM2008 = 1  
 | STEREL2008 <= -11.3: 1 (18.0)  
 | STEREL2008 > -11.3  
 | | CTPR2008 = 1: 1 (74.0/15.0)  
 | | CTPR2008 = 2  
 | | | NIP2008 <= 2  
 | | | | IPRTM2008 = 1  
 | | | | | PERTOT2008 <= 192  
 | | | | | | ICODIS2008 = 1: 2 (4.0)  
 | | | | | | ICODIS2008 = 2  
 | | | | | | | IPRPI2008 = 1: 2 (2.0)  
 | | | | | | | IPRPI2008 = 2: 1 (3.0)  
 | | | | | PERTOT2008 > 192: 1 (13.0)  
 | | | | IPRTM2008 = 2  
 | | | | | ICOFIJ2008 = 1: 2 (5.0/1.0)  
 | | | | | ICOFIJ2008 = 2  
 | | | | | | CTCL2008 = 1  
 | | | | | | | CREVENTAS <= 0.38: 1 (4.0)  
 | | | | | | | CREVENTAS > 0.38: 2 (3.0/1.0)  
 | | | | | | CTCL2008 = 2  
 | | | | | | | IPNM2008 = 1

```

| | | | | | | | IMOPE2008 = 1
| | | | | | | | IPR2008 = 1: 1 (3.0)
| | | | | | | | IPR2008 = 2
| | | | | | | | CREVENTAS <= 0.93: 2 (6.0/1.0)
| | | | | | | | CREVENTAS > 0.93: 1 (3.0)
| | | | | | | | IPR2008 = 3: 1 (0.0)
| | | | | | | | IMOPE2008 = 2
| | | | | | | | IPR2008 = 1
| | | | | | | | IPRME2008 = 1
| | | | | | | | PERTOT2008 <= 70: 2 (6.0)
| | | | | | | | PERTOT2008 > 70: 1 (8.0/2.0)
| | | | | | | | IPRME2008 = 2: 2 (4.0/1.0)
| | | | | | | | IPR2008 = 2: 1 (113.0/52.0)
| | | | | | | | IPR2008 = 3: 1 (0.0)
| | | | | | | | IPNM2008 = 2: 1 (3.0/1.0)
| | | | | | | | IPNM2008 = 3: 2 (5.0/1.0)
| | | NIP2008 > 2: 1 (14.0/2.0)
NMERIM2008 = 2
| ICOPRO2008 = 1
| | IPRME2008 = 1: 1 (8.0/1.0)
| | IPRME2008 = 2
| | | PERTOT2008 <= 289: 1 (4.0/1.0)
| | | PERTOT2008 > 289: 2 (6.0)
| ICOPRO2008 = 2: 1 (104.0/18.0)
NMERIM2008 = 3: 1 (53.0/12.0)
NMERIM2008 = 4
| CTPR2008 = 1: 1 (15.0/1.0)
| CTPR2008 = 2
| | IDV2008 <= 0.2: 1 (8.0)
| | IDV2008 > 0.2: 2 (5.0/1.0)
NMERIM2008 = 5: 1 (15.0/1.0)

```

Hemos de matizar que si se desarrolla un modelo y se valida con la misma muestra o con muestras que contienen las mismas empresas aunque los datos se refieran a diferentes años, los resultados podrían ponerse en cuestión. Para ello bien se seleccionan muestras independientes o se efectúa un proceso de *validación-cruzada* que consiste en hacer numerosas particiones de igual tamaño en los datos dejando unas para estimar el modelo y las restantes para validar. El proceso se repite tantas veces como particiones hayamos hecho, y vamos cambiando las que sirven para estimar de las que sirven para validar. El resultado final es la media de todos los resultados obtenidos

A continuación y dado la gran cantidad de reglas y que el objetivo de este trabajo es identificar patrones de éxito en los mercados internacionales se explican cada una de las ramas del árbol de decisión dan como resultado la clasificación 1, es decir empresas con éxito en términos de intensidad exportadora.

El elemento vertebrador del árbol C4.5 lo constituye la variable número de mercados internacionales que son definidos por la empresa. De tal forma que se obtienen seis ramas principales.

Esta variable se considera como una “proxy” de experiencia internacional y por tanto del conocimiento de los mercados internacionales, variable ésta que forma parte de las capacidades informacionales de la empresa y por tanto perteneciente al ámbito de las capacidades de marketing, consideradas éstas como parte de las capacidades empresariales. Por tanto, puede tratarse como la experiencia en los mercados y el conocimiento de esos mercados, en términos del alcance o diversidad de la experiencia

En segundo lugar, el número de mercados internacionales se ha utilizado también como medida de la estrategia de expansión de la empresa exportadora, siendo posible una estrategia de diversificación de mercados, de concentración o una estrategia mixta. Esta variable muestra así la exposición al riesgo que supone la concentración de las exportaciones en un número reducido de países y, por tanto, la dependencia de la evolución de un número reducido de economías. Un mayor número de países a los que se realizan exportaciones permitiría desde esta perspectiva ajustar las relaciones comerciales de manera más eficiente.

El número de mercados internacionales también está relacionado con el tipo de mercados a los que exporta, es decir no solo a cuantos países exporta sino también el destino de estas ventas y su reparto entre distintas áreas para tratar de identificar la diversificación geográfica de las actividades exteriores ya que el tipo de mercado al que se dirige la empresa puede afectar al resultado exportador (Losada y otros, 2007),

De esta manera de la primera de las ramas definida por una escasa experiencia y conocimiento internacional, (medida por un número de mercados internacionales igual a cero) sólo se obtienen tres patrones de éxito es decir una combinación de variables determinada que posibilita que las empresas tengan una intensidad exportadora superior al 15%,

En estos casos en los que las empresas presentan una escasa experiencia y por tanto escaso conocimiento de los mercados internacionales resulta de vital importancia para el logro del éxito que se den determinadas circunstancias. El primero de los patrones se corresponde con el siguiente ajuste de variables:

La existencia de colaboración tecnológica con los clientes, la posible introducción de innovaciones de comercialización pero no referidas a nuevos métodos en la utilización de canales de venta, que además no ha realizado innovaciones de producto en cuanto a nuevas funciones incorporadas, que además no introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas máquinas y equipos pero que ha realizado un esfuerzo innovador, variable que indica el porcentaje que representan los gastos totales en I+D sobre el volumen de ventas superior al 1,1, sitúa la intensidad exportadora en parámetros de éxito.

El segundo de los patrones de éxito es el que hace referencia a que aunque no exista un conocimiento internacional profundo, la colaboración tecnológica con los clientes resulta fundamental al hecho de que la empresa presentó un resultado global medido a través del crecimiento de las ventas totales en los últimos cinco años inferior o igual al 22%, que a pesar de ser un crecimiento relevante puede ser un impulso para desarrollar capacidades relacionales que le permitan mejorar su resultado exportador. Esta relación puede resultar relevante ya que de alguna manera se pone de manifiesto que la *performance* global de la empresa medida por el crecimiento de la empresa y éste por el crecimiento de las ventas en un periodo determinado, puede ser considerado un “proceso circular y recursivo” (Forcarell, 2004, p.5).

El tercero de los patrones de éxito en el caso de una escasez de conocimiento de los mercados internacionales se refiere como los casos anteriores que si existe colaboración tecnológica con clientes, aunque no haya innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la utilización de canales de venta, el éxito podría lograrse a través de las innovaciones de producto debidas a que el producto cumple nuevas funciones.

De manera que se pone de manifiesto que si esa colaboración con los clientes se materializa en la mejora de los productos puede verse mejorado el resultado exportador. La capacidad de colaboración tecnológica con los clientes es una capacidad relacional que pueden definirse como aquella capacidad vinculada a la construcción, desarrollo y mantenimiento de relaciones con miembros del mercado; que configuran la respuesta a los requerimientos de los mercados exteriores (Lages y otros, 2006, p. 72).

El desarrollo y mantenimiento de relaciones mutuamente beneficiosas trabajando en red es cada vez más relevante y pueden ser una herramienta para mitigar, en el caso de empresas pequeñas, el no disponer de un volumen de ventas determinado, suficiente tamaño o experiencia. Además las redes de relaciones de las organizaciones son una pieza clave en el grado de compromiso internacional de las nuevas empresas internacionales, ya que pueden suavizar la falta de experiencia internacional, facilitar descubrir nuevas oportunidades, incrementar su credibilidad en estos mercados e incluso lograr el acceso a otros nuevos.

Si por el contrario el conocimiento de los mercados internacionales es escaso y no existe colaboración tecnológica con los clientes ni con proveedores y no se introducen innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevos programas informáticos ligados a los procesos industriales las posibilidades de obtener patrones que nos permitan alcanzar el éxito en los mercados exteriores resulta complejo ya que

sólo se produce cuando el tamaño de la empresa sea superior a 434 empleados. En este caso el tamaño. El tamaño ha sido uno de los factores que tradicionalmente se han considerado más influyentes en la internacionalización de empresas, y por eso, una de las variables independiente más analizada (Dean y otros, 2000). Estos resultados pueden explicar que la cuantía de recursos, medida a través de la dimensión empresarial, establece diferencias en el resultado exportador. En la medida que las empresas de mayor tamaño han acumulado habilidades, recursos, financieros y comerciales, posibilidades de acceso a la información, experiencia y facultad de desarrollar, mejorar o modificar productos, economías de escala, y por tanto, acceder a diferentes prácticas de exportación y estrategias de marketing, esto les posibilita la competitividad en los mercados exteriores.

La gran cantidad de recursos de las empresas grandes les permiten además asumir riesgos y tolerar mejor las posibles pérdidas en el caso de no tener éxito, ya que los recursos implicados en la aventura internacional pueden suponer una menor proporción de recursos que los utilizados por las empresas pequeñas, lo que les otorga menor vulnerabilidad (Balabanis y Katsikea, 2003). Desde esta perspectiva una empresa con un gran conjunto de recursos, estará dispuesta a asumir mayores riesgos y así, comprometerse más activamente en los mercados internacionales, lo que puede traducirse en un mayor nivel de ventas en estos mercados.

La segunda rama del árbol es la que parte de un número de mercados internacionales igual a 1 y por tanto posee cierta experiencia en los mercados internacionales y se ha decidido por una estrategia de concentración en un solo mercado internacional. En este caso, cuando la empresa ya posee un conocimiento en los mercados internacionales, se obtienen una mayor cantidad de patrones de éxito. El primero se produce cuando el saldo tecnológico relativo, es decir el cociente de la diferencia entre las Exportaciones y las Importaciones de Tecnología que realiza la empresa y el total de ventas es menor a -11,3%. Por el contrario cuando el saldo tecnológico es mayor o igual al -11.3%, y por tanto se reducen o eliminan las diferencias entre las exportaciones e importaciones de tecnología, las empresas pueden alcanzar el éxito si existe colaboración tecnológica con los proveedores y por tanto se desarrollan capacidades relacionales que permiten crear ventajas competitivas.

En el caso de no existir esa colaboración tecnológica con los proveedores, las empresas podrían lograr el éxito si desarrollan un número de innovaciones de producto mayor a dos. Si por el contrario el número de innovaciones que consiguen es inferior a dos, las vías para alcanzar el éxito se tornan más complejas al ser necesario un mayor ajuste entre variables. De esta forma, es necesario para lograr una intensidad exportadora superior al 15% que la empresa haya introducido innovaciones de proceso consistentes en la presentación de nuevas técnicas y métodos, que el número de empleados es inferior o igual a 192 empleados, no hay innovaciones de comercialización referentes a modificaciones significativas en el diseño o envasado de los productos y tampoco la empresa introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevos programas informáticos ligados a los procesos industriales. Por el contrario el patrón de éxito se alcanza si existen estas innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas técnicas y métodos pero la empresa alcanza un tamaño suficiente superior a 192 personas.

Por el contrario cuando la empresa no introdujo innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas técnicas y métodos, el patrón de éxito se lograría si existe colaboración tecnológica con clientes y un crecimiento de las ventas totales de la empresa inferior o igual al 38%, y si la empresa no introdujo innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la fijación de los precios de los productos. En esta misma línea encontramos que si no existe colaboración tecnológica con clientes, pero existe la innovación de producto debida a la incorporación de nuevos materiales, que introdujo nuevos métodos organizativos, referentes a nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo y ha obtenido innovaciones de proceso en el ejercicio, se puede dar un ajuste entre variables que produzca el éxito en la actividad exterior. Este mismo patrón se cumple aunque no haya innovaciones de proceso pero el crecimiento de las ventas totales de la empresa en los últimos cinco años haya sido mayor al 93%.

Esta misma rama se desvía en el caso de que la empresa no introdujera nuevos métodos organizativos, referentes a nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo, en tres patrones de éxito vinculados con ciertas competencias tecnológicas como las innovaciones de procesos, innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas máquinas y equipos y las derivadas del tamaño de la empresa en este caso con un personal total superior a 70 personas. Sin embargo en el caso de no hacer innovaciones de proceso ni de organización del trabajo también puede lograrse el éxito. El último de los casos en estas ramas se deriva de la no existencia de innovaciones de producto también puede lograrse una intensidad exportadora relevante.

A partir de la tercera rama que se inicia con un número de mercados internacionales igual puede observarse como la necesidad de disponer de competencias o conducta innovadora es menos relevante tanto para conseguir el éxito como para no alcanzar una intensidad exportadora. Así podemos apreciar que si el conocimiento de los mercados internacionales es moderado (2) y realiza una estrategia mixta de



concentración-diversificación, el éxito en términos de intensidad puede lograrse realizando innovaciones de comercialización referentes a nuevos métodos en la promoción de los productos e innovaciones de proceso consistentes en la introducción de nuevas máquinas y equipos. En el caso de no realizar este último tipo de innovaciones es necesario que la plantilla no exceda de 289 empleados.

Reseñable también resulta el patrón vinculado a tres mercados internacionales ya que en ese caso basta esa amplitud y profundidad de la experiencia internacional y una estrategia de diversificación de mercados para alcanzar el éxito, al igual que ocurre cuando la empresa define cinco mercados internacionales.

Para una estrategia de expansión de cuatro mercados internacionales, los dos patrones de éxito encontrados tienen que ver con la presencia de colaboración tecnológica con proveedores. Si ésta se diera la empresa logra intensidades exportadoras superiores al 15%. En el caso de no producirse esa colaboración, los gastos totales en I+D sobre el volumen de ventas deben ser inferiores o iguales al 2%,

## 5.2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE APLICAR LA METODOLOGÍA PART

Aplicando la metodología PART como test de robustez se obtienen unos resultados similares de clasificación (alrededor del 70% en validación cruzada) y las reglas más fuertes de éxito pueden verse en la figura 2 son las siguientes:

**Figura 2. Reglas metodología PART**

NMERIM2008 = 4 AND CTPR2008 = 1: 1 (15.0/1.0)

NMERIM2008 = 2 AND ICOFIJ2008 = 2 AND ICO2008 = 2 AND CTCL2008 = 2 AND IMO2008 = 2: 1 (58.0/12.0)

NMERIM2008 = 2 AND CTCL2008 = 1 AND STEREL2008 <= 1: 1 (39.0/2.0)

NMERIM2008 = 5: 1 (15.0/1.0)

NMERIM2008 = 3 AND IMOGE2008 = 2 AND ICOCAN2008 = 2 AND STEREL2008 <= 0 AND IP2008 <= 10 AND PATEXT2008 = 2 AND IPRPI2008 = 2 AND IDV2008 <= 4.3 AND IPRME2008 = 2 AND CTPR2008 = 2: 1 (14.0/2.0)

NMERIM2008 = 0 AND CTCL2008 = 2 AND IPRPI2008 = 2 AND NIP2008 = 1 AND IMPTEC2008 <= 11.2 AND IPNM2008 = 2 AND ICODIS2008 = 2 AND ICOCAN2008 = 2 AND IMOGE2008 = 2 AND IDV2008 <= 1.1 AND EXPTEC2008 = 2 AND CTPR2008 = 2 AND PERTOT2008 <= 434: 2 (64.0/9.0)

NMERIM2008 = 3 AND IMOGE2008 = 2 AND PATEXT2008 = 1 AND IP2008 <= 10: 1 (11.0)

NMERIM2008 = 0 AND CTCL2008 = 2 AND IPRPI2008 = 1: 2 (24.0)

PERTOT2008 > 38 AND PATESP2008 > 0 AND ICOPRO2008 > -16.4: 1 (20.0/2.0)

PERTOT2008 > 38 AND ICOFIJ2008 = 2 AND CTCL2008 = 1 AND IMOGE2008 = 1: 1 (15.0/1.0)

NMERIM2008 = 0 AND IMOGE2008 = 2 AND PERTOT2008 <= 76: 2 (22.0/2.0)

CTCO2008 = 2 AND NMERIM2008 = 1 AND IPRTM2008 = 1 AND PERTOT2008 > 68 AND PERTOT2008 <= 805: 1 (22.0/2.0) CTCO2008 = 2 AND NMERIM2008 = 0: 2 (16.0/4.0)

EXPTEC2008 = 2 AND CTPR2008 = 2 AND NIP2008 = 1 AND IPNM2008 = 2 AND PERTOT2008 > 38: 1 (66.0/20.0)

EXPTEC2008 = 2 AND CTPR2008 = 2 AND NIP2008 = 1 AND IPNM2008 = 2: 2 (39.0/15.0)

Al igual que ocurre con el C4.5, podemos señalar que de la lectura de estas reglas obtenemos que es necesario un determinado ajuste de variables para alcanzar el éxito exportador. En términos generales se puede hablar de una suficiente experiencia y conocimiento de los mercados internacionales, poseer determinadas capacidades relacionales tal y como ha quedado explicado anteriormente, como la colaboración tecnológica con clientes y proveedores, para atender adecuadamente las necesidades de los mercados en los que opera, así como la importancia del desarrollo de innovaciones de los procesos productivos.

## 6. CONCLUSIONES.

Los resultados de esta investigación nos llevan a señalar que el enfoque más acertado para tratar este problema económico es un enfoque intermedio entre dos perspectivas extremas, aquella que considera que existe una receta para el éxito aplicable a todas las empresas y en cualquier circunstancia y la que considera que el problema de la internacionalización debe tratarse caso a caso y que no existe un patrón universal.

Se confirma a la luz de las reglas obtenidas que dada la enorme heterogeneidad de las empresas que participan en los mercados internacionales es imposible obtener un único patrón común que sirva para todas ellas y para cualquier entorno por lo que la receta del éxito no es generalizable a todas ellas pero si existen ciertas pautas de comportamiento descubiertas a partir de los datos que nos indican que debe haber un adecuado ajuste y alineación entre distintas características, estrategias y entornos que permiten alcanzar el éxito.

## REFERENCIAS

- ALONSO, J. y DONOSO, V. (2000): Modelización del comportamiento de la empresa exportadora española. *Información Comercial Española*, Noviembre, Vol. 788, pp. 35-58.
- ALVAREZ, R.E. (2004): "Sources of Export-Success in Small and Medium Sized Enterprises: The Impact of Public Programs". *International Business Review*, Vol. 13(3), pp. 383-400.
- ARCHIBUGI Daniele y PIETROBELLI, Carlo (2003): The Globalisation of Technology and its Implications for Developing Countries. Windows of Opportunity or Further Burden?. *Technological Forecasting and Social Change*, Nº. 70, pp. 861–883.
- BALABANIS, G. I. y KATSIKEA, E. S. (2003): Being an Entrepreneurial Exporter: Does it Pay?. *International Business Review*, Vol. 12, pp. 233-252.
- BARNEY, J. (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), pp. 99-121.
- BELL, Daniel (1976): *El advenimiento de la sociedad industrial*. Alianza, Madrid.
- BRESNAHAN, Timothy F., BRYNJOLFSSON, Erik y HITT, Lorin M. (1999): Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *NBER Working Paper*, nº .W7136, May, 43 p. Disponible online en: <http://ssrn.com/abstract=166994>.
- BRYNJOLFSSON, Erik y HITT, Lorin M. (2000): Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, Volume 14, Number 4, Fall, pp. 23-48.
- CAMISÓN ZORNOZA, César (2007): Bases organizativas de la internacionalización y competitividad de la empresa española: Dinámica en las dos últimas décadas. *Información Comercial Española: Nuevos productos, nuevos mercados y nuevas formas de internacionalización*, septiembre-octubre, Nº. 838, pp. 59-100.
- CASSIMAN, B. y MARTÍNEZ ROS, E. (2003): *Innovation Driving Export Performance Evidence from Spanish Manufacturing*. April, Universidad Carlos III, Madrid, pp.26. Disponible en Internet: [http://www.xixjei.uji.es/tra/x2204520qcassiman\\_martinez.pdf](http://www.xixjei.uji.es/tra/x2204520qcassiman_martinez.pdf).
- CASTELLS, Manuel (2005): *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen I: La sociedad red*. Madrid: Alianza, 3ª edición, 645 p.
- CAVUSGIL, S. T. (1984): Organizational Characteristics Associated with Export Activities. *Journal of Management Studies*, Vol. 21 (1), pp. 3–21.
- CAVUSGIL, S. Tamer. y ZOU, Shaoming. (1994): Marketing Strategy-Performance Relationship: An Investigation of the Empirical Link in Export Market Ventures. *Journal of Marketing*, Vol. 58, Nº. 1, Jan, pp. 1-21-
- CHETTY, S. K. y HAMILTON, R. T. (1993): Firm-Level Determinants of Export Performance: A Metaanalysis. *International Marketing Review*, Vol. 10, Nº. 3, pp. 26-34.
- COOPER, R. y KLEINSCHMIDT, E., (1985): The Impact of Export Strategy on Export Sales Performance. *Journal of International Business Studies*, Nº. 16, Spring, pp. 37-55.
- DAY, G.S. (1994):The Capabilities of Market-Driven Organizations. *Journal of Marketing*, 58 (4), pp. 37-52.
- DEAN, D.L., MENGÜC, B. y MYERS, C.P. (2000): Revisiting Firm Characteristics, Strategy, and Export Performance Relationship: A Survey of the Literature and an Investigation of New Zealand Small Manufacturing Firms. *Industrial Marketing Management*, Nº. 5, pp. 461-477.
- DIAMANTOPOULOS, A. (1998): From the Guest Editor. *Journal of International Marketing*, 6 (3), pp. 3-6.

- DÍAZ, Z.; SANCHIS, A.; SEGOVIA, M.J. (2009): *Analysis of Financial Instability by Means of Decision Trees and Lists*, in Macroeconomics, Bailly, R.O. (ed.): Emerging Topics, Editorial Nova Publishers p.303-327.
- ESTRADA, Salvador, HEIJS, Joost y BUESA Mikel (2006): Innovación y comercio internacional: Una relación no lineal. *Información Comercial Española: Los Intangibles de la internacionalización empresarial*, mayo-junio; Nº. 830, pp. 83-107.
- FORCADELL, Francisco J. (2004): *El crecimiento empresarial desde el enfoque basado en los recursos. Hacia un modelo integrador*. Documentos De Trabajo Nuevas Tendencias En Dirección De Empresas, DT 12/04, 30 pp. Disponible online en: [www2.eco.uva.es/ecadem](http://www2.eco.uva.es/ecadem).
- FRANK. E. y WITTEN, I.H. (1998): *Generate accurate rules sets without global optimization*, in J. Shavlik (ed): Proceedings of the Fifteenth International Conference on Machine Learning, Madison. San Francisco: Morgan Kaufmann, p. 144-151.
- HAMELINK, Cees J. (1997): New Information and Communication Technologies, Social Development and Cultural Change. *United Nations Research Institute for Social Development. UNRISD. Discussion Paper* Nº. 86, June 1997. Geneva. Disponible online en : <http://www.unrisd.org/unrisd/website/document.nsf/0/398D6A861127084780256B640051A497?OpenDocument>.
- HOLZMÜLLER, H.H. y STÖTTINGER, B. (1996): Structural Modeling of Success Factors in Exporting: Cross-Validation and Further Development of an Export Performance Model. *Journal of International Marketing*, Vol.4, Nº. 2, pp. 29-55.
- KATSIKEAS, C. (1994): Perceived Export Problems and Export Involvement: The Case of Greek Exporting Manufacturers. *Journal of Global Marketing*, 7(4), pp. 29-57.
- KATSIKEAS, C. S., LEONIDOU, L. C., y MORGAN, N. A. (2000): Firm-Level Export Performance Assessment: Review, evaluation, and development. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(4), pp. 493-511.
- KATSIKEAS, C.S., PIERCY, N.F. y IOANNIDIS, C. (1996): Determinants of Export Performance in a European Context. *European Journal of Marketing*, Vol. 30, Nº. 6, pp. 6-35.
- KETCHEN, D. J., Jr., HULT, G. T. M., y SLATER, S. F. (2007): Toward Greater Understanding of Market Orientation and the Resource Based View. *Strategic Management Journal*, Nº. 28, pp. 961-964.
- KIRBACH, M. y SCHMIEDEBERG, C. (2008): Innovation and Export Performance: Adjustment and Remaining Differences in East and West German Manufacturing. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(5), pp. 435-457.
- LAGES, Luís Filipe, BECKERS, Ingrid, PAUWELS, Pieter, DE RUYTER, Ko LAGES, Carmen, LAGES, Cristiana Raquel, LANCASTRE, Andrew MONTGOMERY, David B., MURRONI, Cristina, PINNA, Anna Maria: (2006). Project co-funded by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002-2006): *Competition, Contents and Broadband for the Internet in Europe Instrument: EU Framework Programme 6 Specific Support Action Thematic Priority: Information Society Technologies*.
- LOSADA , F., RUZO, E., BARREIRO, J.M. y NAVARRO, A. (2007): Influencia de la estrategia de expansión internacional y de las características empresariales sobre el resultado exportador. *ICE Tribuna de Economía*, Vol. 837, pp. 255-272.
- MAKADOK, R. (2001): Toward a Synthesis of the Resource-Based and Dynamic-Capability Views of Rent Creation. *Strategic Management Journal*, Nº. 22, pp. 387-401.
- MCHALE (1981): *El entorno cambiante de la información*. Tecnos, Madrid.
- MERINO DE LUCAS, F. (1998): La salida al exterior de la Pyme manufacturera española. *Investigación Comercial Española*, Vol. 773, pp. 13-24.
- MORCK, R. y YEUNG, B. (1991): Why Investors Value Multinationality?. *Journal of Business*, Nº. 2, pp. 165-187.
- MURRAY, Janet Y., GAO, Gerald Yong y KOTABE, Masaaki (2011): Market Orientation and Performance of Export Ventures: The Process Through Marketing Capabilities and Competitive Advantages. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Apr., Vol. 39 Issue 2, pp. 252-269.
- NAMIKI, N. (1988): Export Strategy for Small Business. *Journal of Small Business Management*, Nº.26, pp. 32-37
- NELSON, R.R. (1987): *Innovation and Economic Development: Theoretical Retrospect and Prospect* . In: J. Katz (Ed.), Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries, Macmillan, London, pp. 78-93.
- QUINLAN, J.R. (1993): *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann: California.
- REZA, F.M. (1994): *An Introduction to Information Theory*. Dover Publications, New York.
- SCHLEGELMILCH, B. B. (1986): Controlling Country-Specific and Industry-Specific Influences on Export Behaviour. *European Journal of Marketing*, 20, 2, pp. 54-72.
- SHOHAM, Aviv, (1998): Export performance: A Conceptualization and Empirical Assessment. *Journal of International Marketing*, 6, 3, pp. 59-81.
- SIMPSON, C. L. y KUJAWA, D. (1974): The Export Decisions Process: An Empirical Inquiry. *Journal of International Business Studies*, Spring, Vol. 5, Nº. 1, pp. 107-117.

- SIMPSON, C. L. y KUJAWA, D. (1974): The Export Decisions Process: An Empirical Inquiry. *Journal of International Business Studies*, Spring, Vol. 5, Nº. 1, pp. 107-117.
- SINGH, Deeksha A. (2009): Export Performance of Emerging Market Firms. *International Business Review*, Nº.18, pp. 321–330.
- SMITH, K. (2001): *Assessing the economic impacts of ICT*. Paper to ECIS conference: The Future of Innovation Studies. Eindhoven, 21-23 September 2001, pp 1-34. Disponible online en: [ideas.repec.org/p/stp/stepre/2002r01.html](http://ideas.repec.org/p/stp/stepre/2002r01.html)
- SOUSA, C., MARTÍNEZ-LÓPEZ, F.C. y COELHO, F. (2008): The Determinants of Export Performance: A Review of the Research in the Literature between 1998 and 2005. *International Journal of Management Reviews*, December, Vol. 10, Issue 4, pp. 343–374
- STEFFENS, Paul, DAVIDSSON, Per y FITZSIMMONS, Jason (2009): Performance Configurations over Time: Implications for Growth- and Profit-Oriented Strategies. *Entrepreneurship Theory and Practice*, January, pp. 125-148.
- SUGDEN, Roger y WILSON, James R. (2001): Globalisation, the New Economy and Regionalisation. *Industrial Development Policy Discussion Paper nº 16*. Institute for Industrial Development Policy. Disponible online en [http: www.linstitute.org/papers/](http://www.linstitute.org/papers/)
- SUI, D.Z (2000): *The E-Merging Geography of the Information Society: From Accessibility to Adaptability*. In: Janelle DG, Hodge DC, eds. *Information, Place, and Cyberspace: Issues in Accessibility*, Berlin: Springer-Verlag, pp. 107-130.
- TEECE, David J., PISANO, Gary y SHUEN, Amy (1997): Dynamic Capabilities y Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), pp. 509-535.
- TOURAINÉ, Alain (1969): *La société post-industrielle*. Editions Denoël, 319 p.
- VENKATRAMAN, N., y RAMANUJAM, V. (1986): Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches. *Academy of Management Review*, 11(4), pp. 801–814.
- VOERMAN, L. (2003). *The Export Performance of European SME's*. Labyrinth Publication, pp. 1-282, SBN 90-5335-022-5.
- WITTEN, I. H.; FRANK, E. (2005): *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 2<sup>nd</sup>. Edition, Morgan Kaufmann: SanFrancisco.
- ZOU, S., TAYLOR, C. R. y OSLAND, G. E. (1998): The EXPERF Scale: A Cross-National Generalized Export Performance Measure. *Journal of International Marketing*, 6 (3), pp. 37-58.

# Integrated Modified OLS estimation of cointegrating regressions with deterministically trending regressors under near cointegration

**JULIO A. AFONSO RODRÍGUEZ**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Departamento de Estadística Económica y Econometría  
Universidad de La Laguna  
Camino La Hornera, s/n. Campus de Guajara  
38071. San Cristóbal de La Laguna, Tenerife. Islas Canarias

e-mail: [jafonsor@ull.es](mailto:jafonsor@ull.es)  
Telefono: 922 31 70 41

## Resumen

La estimación asintóticamente eficiente de regresiones de cointegración estáticas es un requerimiento crítico para el desarrollo posterior de procedimientos inferenciales válidos. Los métodos existentes, tales como mínimos cuadrados ordinarios complementa modificados (FM-OLS), regresión de cointegración canónica (CCR), o mínimos cuadrados ordinarios dinámico (DOLS), que son asintóticamente equivalentes, requieren la selección de varios parámetros de sintonización para efectuar la corrección de las dos fuentes de sesgo que contaminan la distribución límite de los estimadores y residuos por mínimos cuadrados ordinarios. El método propuesto recientemente por Vogelsang y Wagner (2011), denominado mínimos cuadrados ordinarios integrado modificado (IM-OLS), evita estos inconvenientes mediante una transformación simple (integración) de las variables del sistema en la ecuación de regresión de cointegración. En este trabajo estudiamos el comportamiento de este estimador en el caso de inclusión de regresores integrados endógenos con un componente de tendencia determinista y bajo casi cointegración, lo que implica la situación general donde el término de error de la ecuación de cointegración se considera casi estacionario en el sentido habitual. De forma particular, consideramos tres especificaciones diferentes para el término de error que generan una secuencia estacionaria con varianza finita en muestras grandes, pero que es no estacionaria en muestras de tamaño pequeño, así como una cuarta especificación, conocida como proceso libre de tendencia estocástica, que representa una situación intermedia entre estacionariedad ordinaria y no estacionariedad y que determina lo que se ha denominado como cointegración estocástica. Así, caracterizamos la distribución asintótica del estimador IM-OLS, determinando las principales diferencias respecto del caso de cointegración estacionaria, y evaluamos su comportamiento en muestras pequeñas mediante un pequeño ejercicio de simulación.

*Palabras clave:* Regresión de cointegración, Estimación asintóticamente eficiente, Regresor integrado con tendencia, Casi cointegración, Cointegración estocástica.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

Asymptotically efficient estimation of a static cointegrating regression represents a critical requirement for later development of valid inferential procedures. Existing methods, such as fully-modified ordinary least-squares (FM-OLS), canonical cointegrating regression (CCR), or dynamic OLS (DOLS), that are asymptotically equivalent, require the choice of several tuning parameters to perform parametric or nonparametric correction of the two sources of bias that contaminate the limiting distribution of the OLS estimates and residuals. The so-called Integrated Modified OLS (IM-OLS) estimation method, recently proposed by Vogelsang and Wagner (2011), avoids these inconveniences through a simple transformation (integration) of the system variables in the cointegrating regression equation. In this paper we study the performance of this estimator in the case of deterministically trending integrated endogeneous regressors and under near cointegration, which entails the general situation where the error term of the cointegrating equation is assumed to be nearly stationary in the usual sense. Particularly, we consider three different specifications for the error term that generate a stationary sequence with finite variance in large samples, but are nonstationary for small sample sizes, and a fourth specification known as a stochastically trendless process that represents an intermediate situation between ordinary stationarity and nonstationarity and that determines what has been termed as stochastic cointegration. With this, we characterize the limiting distribution of the IM-OLS estimator, determining the main differences with respect the reference case of stationary cointegration, and evaluate its performance in finite samples as measured by bias and root mean squared error through a small simulation experiment.

*Key Words:* Cointegrating regression, Asymptotically efficient estimation, Integrated trending regressor, Near cointegration, Stochastic cointegration.

*Subject Area:* Quantitative Methods in Economics and Business Administration.

## 1. INTRODUCTION

Since the seminal work of Engle and Granger (1987), theoretical and empirical analysis of cointegrating regressions have become a commonly used tool for analyzing integrated variables. The structure of the integrated variables, and in particular that of the regressors, plays an important role in determining the distributional properties of the estimators in these regression equations. It is also relevant to consider the role of the stochastic properties of the error term in the cointegrating regression model, particularly when we consider that can follows a highly persistent but stationary process. In any of these situations, the usefulness and optimality properties of some existing estimation methods could be questioned. Another characteristic of the regressors, many times not considered, is when they contain some deterministic component and it is not explicitly taken into account in specifying the cointegrating regression model and in determining the limiting distribution of these estimators, as has been indicated by Hansen (1992a).

Given that the use of the basic OLS estimator presents serious problems in many of the most important practical situations, particularly under endogeneity of the regressors and serially correlated error terms, there has been proposed a number of alternative estimation procedures whose main disadvantage is the need to make some choices on tuning parameters that are fundamental to their implementation. Recently, Vogelsang and Wagner (2011) have proposed a very simple alternative procedure, the integrated-modified OLS (IM-OLS) estimator, that seems to work as well as the other procedures when consider a standard framework of analysis. In this paper we are interested in exploring the performance of this new estimator under a no standard framework when the error term of the cointegrating regression model is perturbed in several ways.

In this paper we derive the limiting distribution of the OLS and IM-OLS estimators under this no standard situations, and also perform a simulation experiment to evaluate their behavior in small samples, with particular attention to the small sample bias induced by the parameters characterizing the behavior of the error term.

## 2. THE MODEL, ASSUMPTIONS AND PRELIMINARY RESULTS

We assume that the observed time series  $Y_t$  and  $\mathbf{X}_{k,t}$ , with  $\mathbf{X}_{k,t}$  a  $k$ -dimensional vector with  $k \geq 1$ , are generate according to the following unobserved components model

$$\begin{pmatrix} Y_t \\ \mathbf{X}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{0,t} \\ \mathbf{d}_{k,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \eta_{0,t} \\ \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

where  $(d_{0,t}, \mathbf{d}'_{k,t})'$ , with  $\mathbf{d}_{k,t} = (d_{1,t}, \dots, d_{k,t})'$ , is the deterministic component of each series, and  $(\eta_{0,t}, \boldsymbol{\eta}'_{k,t})'$  is the zero mean stochastic trend component. It is assumed that  $(\eta_{0,t}, \boldsymbol{\eta}'_{k,t})'$  is generated by the potentially cointegrated triangular system

$$\eta_{0,t} = \beta'_k \eta_{k,t} + u_t \quad (2.2)$$

$$\Delta \eta_{k,t} = \varepsilon_{k,t} \quad (2.3)$$

By combining (2.1) and (2.2) we get the following relation

$$Y_t = (d_{0,t} - \beta'_k \mathbf{d}_{k,t}) + \beta'_k \mathbf{X}_{k,t} + u_t \quad (2.4)$$

with  $(1, -\beta'_k)'$  the unknown cointegrating vector. Next, in order to complete the specification of the cointegrating regression equation (2.4) we introduce a very general assumption on the structure of the nonstochastic time trends  $(d_{0,t}, \mathbf{d}'_{k,t})'$ .

**Assumption 2.1.** *Deterministic trend components*

We assume that  $d_{i,t} = \alpha'_{i,p_i} \boldsymbol{\tau}_{p_i,t}$ , with  $\alpha_{i,p_i}$  a  $(p_i + 1) \times 1$  vector of trend coefficients, with  $\boldsymbol{\tau}_{p_i,t} = (1, t, \dots, t^{p_i})'$ ,  $p_i \geq 0$ , for each  $i = 0, 1, \dots, k$ . By defining  $p = \max(p_0, p_1, \dots, p_k)$ , then we can write  $d_{i,t} = \alpha'_{i,p} \boldsymbol{\tau}_{p,t}$ , with  $\alpha_{i,p} = (\alpha'_{i,p_i} : \mathbf{0}'_{p-p_i})'$ , and  $\boldsymbol{\tau}_{p,t} = (\boldsymbol{\tau}'_{p_i,t} : \boldsymbol{\tau}'_{p-p_i,t})'$ , so that  $\mathbf{d}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,p} \boldsymbol{\tau}_{p,t}$ , where  $\mathbf{A}_{k,p} = (\alpha_{1,p}, \dots, \alpha_{k,p})'$ .

Under this assumption 2.1, we get the following standard specification of the cointegrating regression model

$$Y_t = \alpha'_p \boldsymbol{\tau}_{p,t} + \beta'_k \mathbf{X}_{k,t} + u_t \quad (2.5)$$

where  $\alpha_p = \alpha_{0,p} - \mathbf{A}'_{k,p} \beta_k$ . With this choice for the order of the polynomial trend function, we ensure that the OLS estimator of  $\beta_k$  and the OLS residuals are free of the trend parameters  $\mathbf{A}_{k,p}$ . Taking into account that the two sets of regressors in (2.5) can be decomposed as

$$\begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau}_{p,t} \\ \mathbf{X}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Gamma_{p,n}^{-1} & \mathbf{0}_{p+1,k} \\ \mathbf{A}_{k,p} \Gamma_{p,n}^{-1} & \sqrt{n} \mathbf{I}_{k,k} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau}_{p,tn} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} = \mathbf{W}_n \begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau}_{p,tn} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix}$$

with  $\mathbf{W}_n$  a  $(p+1+k) \times (p+1+k)$  nonstochastic and non-singular weighting matrix, where  $\boldsymbol{\tau}_{p,[nr]n} = \Gamma_{p,n} \boldsymbol{\tau}_{p,[nr]} \rightarrow \boldsymbol{\tau}_p(r) = (1, r, \dots, r^p)'$ , and  $\Gamma_{p,n} = \text{diag}(1, n^{-1}, \dots, n^{-p})$ , then  $(\boldsymbol{\tau}'_{p,tn}, n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}'_{k,t})'$  has a well defined limit for  $t = [nr]$  as  $n \rightarrow \infty$ . Then, the OLS estimator of the parameter vectors in (2.5),  $(\hat{\alpha}'_{p,n}, \hat{\beta}'_{k,n})'$ , can be written as

$$\begin{pmatrix} n^v \Gamma_{p,n}^{-1} [(\hat{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) + \mathbf{A}'_{k,p} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k)] \\ n^{1/2+v} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k) \end{pmatrix}$$



$$= \left( (1/n) \sum_{t=1}^n \begin{pmatrix} \tau_{p,tn} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} (\tau'_{p,tn}, n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}'_{k,t}) \right)^{-1} n^{-(1-\nu)} \sum_{t=1}^n \begin{pmatrix} \tau_{p,tn} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} u_t \quad (2.6)$$

where the exponent  $\nu$  will take different values depending on the stochastic properties of the cointegrating error term,  $u_t$ , as will be stated later. Besides the assumptions concerning the deterministic trend components of the observed time series, in order to complete the usual specification of the cointegrating regression and to obtain the limiting results characterizing the OLS estimators and residuals in the standard cases analyzed in the literature, we introduce the following assumption concerning the behavior of the error components  $u_t$  and  $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$  in (2.2) and (2.3). In this case, we assume that the cointegrating error sequence  $u_t$  is driven by a particular function of an underlying error sequence  $v_t$  that we describe as follows.

**Assumption 2.2.** *Error components.*

It is assumed that  $\boldsymbol{\zeta}_t = (v_t, \boldsymbol{\varepsilon}'_{k,t})'$  is a zero mean covariance stationary process that satisfy sufficient regularity conditions to verify the following multivariate invariance principle such that

$$\mathbf{B}_n(r) = \begin{pmatrix} B_{n,v}(r) \\ \mathbf{B}_{n,k}(r) \end{pmatrix} = n^{-1/2} \sum_{t=1}^{[nr]} \boldsymbol{\zeta}_t \Rightarrow \mathbf{B}_{k+1}(r) = (B_v(r), \mathbf{B}_k(r)') \quad (2.7)$$

where  $\mathbf{B}_{k+1}(r) = \mathbf{B}\mathbf{M}_{k+1}(\boldsymbol{\Omega})$  is a  $k+1$ -dimensional Brownian process with covariance matrix  $\boldsymbol{\Omega}$  such that,  $\mathbf{B}_{k+1}(r) = \boldsymbol{\Omega}^{1/2} \mathbf{W}_{k+1}(r)$ , and  $\mathbf{W}_{k+1}(r) = (W_{v,k}(r), \mathbf{W}_k(r)')$ , with  $W_{v,k}(r)$  and  $\mathbf{W}_k(r)$  two standard independent Wiener processes, and  $\boldsymbol{\Omega}$  a positive definite covariance matrix.<sup>1</sup>

The covariance matrix  $\boldsymbol{\Omega}$  is given by the long-run covariance matrix of the sequence  $\boldsymbol{\zeta}_t$ ,

$$\boldsymbol{\Omega} = \begin{pmatrix} \omega_v^2 & \omega'_{kv} \\ \omega_{kv} & \boldsymbol{\Omega}_{kk} \end{pmatrix} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} \sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^n E[\boldsymbol{\zeta}_t \boldsymbol{\zeta}'_s] = \boldsymbol{\Delta} + \boldsymbol{\Lambda}'$$

with  $\boldsymbol{\Delta}$  the one-sided long-run covariance matrix defined as

$$\boldsymbol{\Delta} = \boldsymbol{\Sigma} + \boldsymbol{\Lambda} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} \sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^t E[\boldsymbol{\zeta}_s \boldsymbol{\zeta}'_t] = \begin{pmatrix} \delta_{vv} & \boldsymbol{\Delta}_{vk} \\ \boldsymbol{\Delta}_{kv} & \boldsymbol{\Delta}_{kk} \end{pmatrix}$$

with

---

<sup>1</sup> This assumption is imposed, rather than derive from more primitive assumption, since it is a standard result that holds under general conditions, such as a linear process driven by an iid or martingale difference sequence as in Phillips and Solo (1992).

$$\Sigma = E[\zeta_t \zeta_t'] = \begin{pmatrix} \sigma_v^2 & \sigma_{vk} \\ \sigma_{kv} & \sigma_{kk} \end{pmatrix}$$

the short-run covariance matrix, and

$$\Lambda = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} \sum_{t=2}^n \sum_{s=1}^{t-1} E[\zeta_s \zeta_t'] = \begin{pmatrix} \lambda_{vv} & \Lambda_{vk} \\ \Lambda_{kv} & \Lambda_{kk} \end{pmatrix}$$

Making use of the upper triangular Cholesky decomposition of  $\Omega$  we have that  $B_v(r) = B_{v,k}(r) + \omega'_{kv} \Omega_{kk}^{-1} \mathbf{B}_k(r)$ , with  $B_{v,k}(r) = \omega_{v,k} W_{v,k}(r)$ , and  $\omega_{v,k}^2 = \omega_v^2 - \omega'_{kv} \Omega_{kk}^{-1} \omega_{kv}$  the conditional long-run variance of  $B_{v,k}(r)$ ,  $\omega_{v,k}^2 = E[B_{v,k}(r)^2] = E[B_{v,k}(r)B_v(r)]$ , where  $B_{v,k}(r)$  and  $\mathbf{B}_k(r)$  are independent, that is,  $E[\mathbf{B}_k(r)B_{v,k}(r)] = \mathbf{0}_k$ .

The assumption that  $\Omega$  is positive definite is a standard, but important, regularity condition which implies that  $\eta_{k,t}$  (and hence  $\mathbf{X}_{k,t}$ ) is a non-cointegrated integrated process (no subcointegration) and rules out multicointegration under a stable long-run relation between  $Y_t$  and  $\mathbf{X}_{k,t}$ . For the initial values  $v_0$  and  $\eta_{k,0}$ , we assume the sufficiently general conditions  $v_0 = O_p(1)$ , and  $\eta_{k,0} = o_p(n^{1/2})$ , which include the particular case of constant finite values.

Among all the elements described above, the off-diagonal  $k \times 1$  vector  $\Delta_{kv}$  in the one-sided long-run covariance matrix is of particular relevance in determining the limiting behavior of the OLS estimator in (2.6) under standard stationary cointegration, that is, when the long-run equilibrium error is stable. In this case, when  $u_t = v_t$  or, more generally, when  $u_t$  is any stationary transformation of  $v_t$ , such as  $u_t = \phi u_{t-1} + v_t$  with  $|\phi| < 1$  and fixed, it is well known that the key component determining the limiting distribution of the OLS estimator of the cointegrating vector  $\beta_k$  is given, from (2.6) with  $v = 1/2$ , by

$$n^{-1/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \eta_{k,t}) u_t \Rightarrow \mathbf{G}_{ku} + \Delta_{ku}, \quad (2.8)$$

with  $B_u(r) = (1 - \phi)^{-1} B_v(r)$ ,

$$\mathbf{G}_{ku} = \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) dB_u(s) = (1 - \phi)^{-1} \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) d(B_{v,k}(r) + \omega'_{kv} \Omega_{kk}^{-1} \mathbf{B}_k(r))$$

and

$$\Delta_{ku,n} = (1/n) \sum_{t=1}^n E[\eta_{k,t} u_t] = \sum_{j=0}^{n-1} \left\{ (1/n) \sum_{t=j+1}^n E[\varepsilon_{k,t-j} u_t] \right\} + E[o_p(1) \cdot B_{n,n}(1)]$$

with  $\Delta_{ku,n} \rightarrow^p \Delta_{ku} = \sigma_{ku} + \Lambda_{ku}$ , where  $\Delta_{ku} = (1-\phi)^{-1}(\Delta_{kv} + \sum_{j=1}^{\infty} \phi^j E[\varepsilon_{k,t} \mathbf{v}_{t-j}])$ , and  $\Delta_{kv} = \sigma_{kv} + \Lambda_{kv}$ . In this case, the OLS estimator is consistent at the rate  $n$  (superconsistent), but under endogeneity of the regressors the vector  $\Delta_{ku}$  introduces an asymptotic bias and the limiting distribution is not a zero mean Gaussian mixture.<sup>2</sup> For the trend parameters  $\alpha_p$  appearing in the cointegrating regression model (2.5), this framework does not allow their consistent estimation in the presence of deterministically trending integrated regressors (see, e.g., Hansen (1992a)). As it follows from (2.6), and under standard cointegration, the composite trend parameters  $\alpha_p + \mathbf{A}'_{k,p} \beta_k$  can be estimated consistently at the usual rate  $n^{1/2}$ , but the limiting distribution of the OLS estimator  $\hat{\alpha}_{p,n} + \mathbf{A}'_{k,p} \hat{\beta}_{k,n}$  also depends on the nuisance parameters measuring the degree of endogeneity of the regressors. Despite this last result, the OLS residuals are exactly invariant to the trend parameters, and allows for consistent estimation of the equilibrium error sequence under standard stationary cointegration.<sup>3</sup> However, the limiting distribution of some commonly used residual-based statistics and functionals is plagued of these nuisance parameters, invalidating the inferential procedures based on standard normal asymptotic theory. On the other hand, under non-stationarity of the long-run relationship among  $Y_t$  and  $\mathbf{X}_{k,t}$  (no cointegration), the limiting results are quite different. Particularly, when the equilibrium error sequence  $u_t = \eta_{0,t} - \beta'_k \eta_{k,t}$  contains a unit root, that is  $u_t = u_{t-1} + v_t$ , with  $n^{-1/2} u_{[nr]} \Rightarrow B_v(r)$ , then we get the following limiting result  $n^{-3/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \eta_{k,t}) u_t \Rightarrow \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) B_u(s) ds$  when taking  $v = -1/2$  in (2.6), determining the inconsistent estimation of the cointegrating vector  $\beta_k$ , while that the OLS estimator of  $\alpha_p + \mathbf{A}'_{k,p} \beta_k$  diverge at the rate  $n^{1/2}$ . Once established these theoretical results, there remains to consider the fundamental question of consistently discriminate in practice between these two situations making use of some of the existing testing procedures for the null of no cointegration against cointegration

<sup>2</sup> Given that the first term in (2.8) can be decomposed as  $\int_0^1 \mathbf{B}_k(s) dB_u(s) = (1-\phi)^{-1} \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) dB_{v,k}(s) + (1-\phi)^{-1} \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) d\mathbf{B}_\zeta(s)' \Omega_{kk}^{-1} \omega_{kv}$ , then under strict exogeneity of the regressors,  $\omega_{kv} = \mathbf{0}_k$ , this stochastic integral behaves as a Gaussian mixture random process, where the remaining nuisance parameters can be removed by simple scaling.

<sup>3</sup> From equation (2.1) and Assumption 2.1, we have that the observation  $t$  for the set of  $k$  deterministically trending integrated regressors can be decomposed as  $\mathbf{X}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,p} \Gamma_{p,n}^{-1} \tau_{p,m} + \eta_{k,t}$ , which gives that the sequence of OLS residuals from (2.5) can be written as

$$\hat{u}_{t,p}(k) = u_t - n^{-v} \tau'_{p,m} (n \Gamma_{p,n}^{-1} [(\hat{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) + \mathbf{A}'_{k,p} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k)]) - n^{-(1/2+v)} \eta'_{k,t} [n^{1/2+v} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k)]$$

Making use of (2.6) or, alternatively taking into account that (2.5) may be rewritten as  $\hat{Y}_{t,p} = \beta'_k \hat{\mathbf{X}}_{k,p} + u_{t,p}$ , with  $\hat{Y}_{t,p}$ ,  $\hat{\mathbf{X}}_{k,p} = \eta_{k,t,p}$  and  $u_{t,p}$  denoting OLS detrended observations, then we have that  $\hat{u}_{t,p}(k) = u_{t,p} - n^{-(1/2+v)} \eta'_{k,t,p} [n^{1/2+v} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k)]$ .

(see, e.g., Phillips and Ouliaris (1990) and Stock (1999) for a review). Alternatively we could test the opposite hypotheses, with cointegration as the null, by making use of the procedures proposed, among others, by Shin (1994), Choi and Ahn (1995), McCabe, Leybourne and Shin (MLS) (1997), Xiao (1999), Xiao and Phillips (2002) or Wu and Xiao (2008). This is not the topic analyzed in this paper, but it must be stated that all these last testing procedures are based on asymptotically efficient estimates of the model parameters in the sense that this estimators asymptotically eliminate both the endogeneous bias and the non-centrality parameter appearing in (2.8). These estimation methods are based on several modifications to OLS and include the fully modified OLS (FM-OLS) approach of Phillips and Hansen (1990) and Kitamura and Phillips (1997), and the canonical cointegrating regression (CCR) method of Park (1992), which are based on two different nonparametric corrections. Also, it must be mentioned the dynamic OLS (DOLS) approach of Phillips and Loretan (1991), Saikkonen (1991) and Stock and Watson (1993) which is based on a parametric correction consisting on augmenting the specification of the cointegrating regression (2.5) with leads and lags of the first difference of the regressors.<sup>4</sup> A major drawback of any of these procedures is the choice of several tuning parameters, such as a kernel function and a bandwidth for long run variance estimation for FM-OLS or CCR estimation, and the number of leads and lags for the DOLS procedure. All the above mentioned testing procedures for the null hypothesis of stationarity make use of the residuals obtained from one of these alternatives.<sup>5</sup> Even though these estimators are considered asymptotically equivalent, there may be sensible differences in their use in finite samples.

Kurozumi and Hayakawa (2009) study the asymptotic behaviour of the asymptotically efficient estimators cited above under a  $m$  local-to-unity framework for describing moderately serially correlated equilibrium errors in a standard cointegrating regression equation, which is similar to the formulation in (2.11) with  $\rho = \rho_m = 1 - c/m$ , where  $m \rightarrow \infty$ , and  $m/n \rightarrow 0$  as  $n \rightarrow \infty$ . This formulation imply that  $\rho = \rho_m$  approaches 1 at a slower rate that does the  $n$  local-to-unity system, and it seems to be a more convenient tool of analysis when we relate the properties of the estimators for the cointegrating regression model with the local power properties of cointegration tests. We reserve the consideration of this case for further investigation.

After this discussion, the following assumption presents four alternative characterizations of the cointegrating, or equilibrium, error sequence representing different slight departures from the stationarity assumption underlying the standard stationary cointegration result.

---

<sup>4</sup> Pesaran and Shin (1997) examines a further modification of the two-sided underlying distributed lag model in the DOLS approach, incorporating a number of lags of the dependent variable and eliminating the terms based on leads of the first differences of the regressors. That is, they propose to use a traditional autoregressive distributed lag (ARDL) model for the analysis of long-run relations and find several interesting results for the estimators of the long-run coefficients in terms of its consistency and asymptotic distribution.

<sup>5</sup> Particularly, the Shin's (1994) and MLS (1997) test statistics are based on DOLS residuals, while that the testing procedure proposed by Choi and Ahn (1995) makes use of the feasible CCR residuals. The test statistics proposed by Xiao (1999), Xiao and Phillips (2002) and Wu and Xiao (2008) employ the FM-OLS residuals.

**Assumption 2.3.** *Cointegrating error sequence*

We assume that the error sequence in (2.5),  $u_t$ , is given by any of the following alternative characterizations:

(a) *A moving average (MA) unit root under  $n$  local-to-unity asymptotics*

$$\Delta u_t = (1 - \theta L)v_t, \quad \theta = 1 - n^{-1}\lambda, \quad \lambda \in [0, \bar{\lambda}] \quad (2.9)$$

(b) *A local-to-finite variance process*

$$u_t = v_t + \frac{\lambda}{an^{1/\alpha-1/2}} b_t v_{\alpha,t} \quad (2.10)$$

with  $b_t \stackrel{iid}{\sim} B(\pi)$  a Bernoulli random sequence, mutually independent of  $v_t$  and  $v_{\alpha,t}$ , where  $v_{\alpha,t}$  is an iid sequence of symmetrically distributed infinite variance random variables, with distribution belonging to the normal domain of attraction of a stable law with characteristic exponent  $\alpha \in (0, 2)$ , denoted as  $v_{\alpha,t} \in \mathcal{ND}(\alpha)$ .

(c) *An autoregressive (AR) unit root under  $n$  local-to-unity asymptotics with a highly persistent initial observation*

$$(1 - \rho L)u_t = v_t, \quad u_0 = \sum_{s=0}^{\infty} \rho^s v_{-s}, \quad \rho = \rho_n = 1 - c/n, \quad c > 0 \quad (2.11)$$

(d) *A stochastically integrated process*

$$u_t = v_t + \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t} \quad (2.12)$$

with  $\mathbf{h}_{q,t} = \mathbf{h}_{q,t-1} + \boldsymbol{\xi}_{q,t}$  a  $q$ -dimensional integrated process, and  $\boldsymbol{\zeta}_t = (v_t, \mathbf{v}'_{q,t}, \boldsymbol{\xi}'_{q,t})'$  a  $2q+1$ -dimensional mean zero stationary sequence.

The process considered in part (a) was first proposed by Jansson and Haldrup (2002) as a way to introduce a notion of near cointegration, and further exploited by Jansson (2005a, b) to derive point optimal tests of the null hypothesis of cointegration, when  $\lambda = 0$ , based on efficient tests for a unit MA root. The mixture process in part (b) was proposed by Cappuccio and Lubian (2007) to assess the performance of some commonly used nonparametric univariate test statistics for testing the null hypothesis of stationarity of an observed process, so that in this paper we extended their results to determine the effects of an infinite variance error in a cointegration framework. Making use of the distributional results obtained by Paulauskas and Rachev (1998), Caner (1998) propose how to test for no cointegration under infinite variance errors. These two first cases represent departures from the standard cointegration situation, preserving the same rates of consistency for the estimates as in the referenced case but determining some relevant changes in the asymptotic null distributions of the estimators. Case (c) is a slight modification of the well known local-to-unity approach to stationarity, where a stationary sequence is modelled as a first-order AR process with a root that approaches one with the sample size but that strictly less than one in finite samples. For a finite sample size, the behavior is governed by the parameter  $c$ , determining the degree of persistence of the innovations to the process (Phillips, 1987). Elliott (1999) and

Müller (2005) propose to extend the high persistence behavior of the strictly mean reverting error process in finite samples to the initial observation as well and to investigate its effects on the size and power properties of some tests for a unit root and for stationarity. Here this characterization is used to represent no cointegration when  $c = 0$ , or asymptotic no cointegration for a fixed  $c > 0$  and  $n \rightarrow \infty$ , while a fixed value of  $c > 0$  indicates stationary cointegration for a finite sample size. Finally, case (d) represents a generalized version of the heteroskedastic cointegrating regression model of Hansen (1992b) as has been proposed by McCabe et.al. (2006).<sup>6</sup> These authors consider the case where the unobserved stochastic trend components of the observed model variables in (2.1) can be decomposed as follows

$$\boldsymbol{\eta}_t = \begin{pmatrix} \eta_{0,t} \\ \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} = \boldsymbol{\Pi}_m \mathbf{w}_{m,t} + \boldsymbol{\varepsilon}_t + \mathbf{V}_t \mathbf{h}_{q,t} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\pi}'_{0,m} \\ \boldsymbol{\Pi}_{k,m} \end{pmatrix} \mathbf{w}_{m,t} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{0,t} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{v}'_{0q,t} \\ \mathbf{V}_{kq,t} \end{pmatrix} \mathbf{h}_{q,t}$$

where  $\mathbf{w}_{m,t} = \mathbf{w}_{m,t-1} + \mathbf{v}_{m,t}$  is a  $m \times 1$  vector integrated process, with initial value  $\mathbf{w}_{m,0}, \mathbf{h}_{q,0} = O_p(n^{1/2-\delta})$  for any  $0 < \delta \leq 1/2$ ,  $\boldsymbol{\Pi}_m$  is a  $(k+1) \times m$  real matrix with rank  $k$ , and  $\mathbf{v}_{m,t}$  ( $m \times 1$ ),  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  ( $(k+1) \times 1$ ), and  $\mathbf{V}_t$  ( $(k+1) \times q$ ) are mean zero stationary processes which may be correlated. Given the linear combination of such a vector,  $\mathbf{c}'\boldsymbol{\eta}_t$ , with  $\mathbf{c} = (1, -\boldsymbol{\beta}'_k)'$  as in equation (2.2), then the error term  $u_t$  can be decomposed as follows

$$\begin{aligned} u_t = \mathbf{c}'\boldsymbol{\eta}_t &= (\boldsymbol{\pi}'_{0,m} - \boldsymbol{\beta}'_k \boldsymbol{\Pi}_{k,m}) \mathbf{w}_{m,t} + \varepsilon_{0,t} - \boldsymbol{\beta}'_k \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} + (\mathbf{v}'_{0q,t} - \boldsymbol{\beta}'_k \mathbf{V}_{kq,t}) \mathbf{h}_{q,t} \\ &= \mathbf{c}'\boldsymbol{\Pi}_m \mathbf{w}_{m,t} + \mathbf{c}'\boldsymbol{\varepsilon}_t + \mathbf{c}'\mathbf{V}_t \mathbf{h}_{q,t} = \boldsymbol{\pi}'_m \mathbf{w}_{m,t} + \mathbf{v}_t + \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t} \end{aligned} \quad (2.13)$$

with  $\boldsymbol{\pi}_m = \boldsymbol{\Pi}'_m \mathbf{c}$ ,  $\mathbf{v}_t = \mathbf{c}'\boldsymbol{\varepsilon}_t$ , and  $\mathbf{v}_{q,t} = \mathbf{V}'_t \mathbf{c}$ . In this setup, the condition  $\boldsymbol{\pi}_m = \mathbf{0}_m$  is interpreted as stochastic cointegration, with  $\boldsymbol{\beta}_k$  the stochastically cointegrating vector. If in addition we set  $E[\mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{v}_{q,t}] = 0$ , then we get what can be called as stationary cointegration, with  $\mathbf{v}_{q,t} = \mathbf{0}_q$  corresponding to the case of standard stationary cointegration.<sup>7</sup> Otherwise, if  $E[\mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{v}_{q,t}] > 0$ , then the equilibrium error term is said to be heteroskedastically integrated and the variables in (2.1) are said to be stochastically cointegrated. The definition of stochastic cointegration nests standard cointegration and heteroskedastic cointegration. Hansen (1992b) calls the last additive term in (2.2),  $\mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t}$ , a bi-integrated process, while that McCabe et.al. (2003) establish the long-run memoryless property of this type of processes through stating that the optimal  $s$  step ahead forecasts, in the sense of minimizing the mean square error, converge to the unconditional mean as the forecast horizon

<sup>6</sup> See also Harris et.al. (2002), and McCabe et.al. (2003) for the treatment of some particular cases of this general model of stochastic cointegration.

<sup>7</sup> If this additional condition is extended to  $\mathbf{V}_t = \mathbf{0}_{k+1,q}$ , then the variables are all integrated and cointegrated in the Engle-Granger (EG) sense.

s increases. This means that the behavior of the process up to time  $t$  has negligible effect on its behavior into the infinite future. The presence of the stochastic trend component  $\mathbf{h}_{q,t}$  induces long memory in the product process, but the effect of shocks on the level of the process is transitory rather than permanent, justifying the so-called stochastically trendless property of this type of processes. It is this property that gives meaning to the concept of common heteroskedastic persistence. Once stated this underlying structure of the unobserved trend components in  $\boldsymbol{\eta}_t$ , there is an additional technical reason supporting the concept of stochastic cointegration. This argument makes use of the concept of summability, originally introduced by Gonzalo and Pitarakis (2006). As can be seen from part(d) in Proposition 2.1, under stochastic cointegration, the partial sum process of the sequence of equilibrium errors is dominated by this last component that is summable of order  $1/2$ , while that the stochastically integrated trend components  $\eta_{0,t}$  and  $\eta_{k,t}$  are summable of order 1. This formulation implies the generalization of the traditional concept of stationary cointegration allowing for equilibrium errors that are not purely stationary but display a lower degree of persistence than the underlying common stochastic trend as measured by a lower order of summability.

Finally, for a further justification of the theoretical and empirical relevance of this specification, we may refer to the work of Park (2002), Chung and Park (2007), and Kim and Lee (2011), where it is introduced the concept of nonlinear and nonstationary heteroskedasticity (NNH) describing a conditionally heteroskedastic process given by a nonlinear function of an integrated processes. This formulation represents a convenient generalization of the nonstationary regression by Hansen (1995) allowing for nonstationary regressors, and as an alternative to the class of highly persistent dynamic conditional heteroskedastic processes. Following Park's (2002) approach, the last term in (2.12) can be interpreted as the simplest particular version of the heterogeneity generating functions (HGF) that are asymptotically homogeneous (the identity function in our case).

The following lemma states the basis to obtain the main results of this paper concerning the limiting behavior of the OLS estimator in (2.6) and of the alternative estimator that will be presented and examined in the next section.

**Lemma 2.1.** *Given the error term of the static linear cointegrating regression equation,  $u_t$ , in (2.5), then:*

(a) *When generated according to  $\Delta u_t = (1 - \theta L)v_t$ , with  $\theta = 1 - n^{-1}\lambda$ ,  $\lambda \in [0, \bar{\lambda}]$ , as in Assumption 2.3(a) and under Assumption 2.2, then we have*

$$n^{-1/2}U_{[nr]} = n^{-1/2} \sum_{t=1}^{[nr]} u_t \Rightarrow U_{\lambda}(r) = B_v(r) + \lambda \int_0^r B_v(s) ds \quad (2.14)$$

*with  $dU_{\lambda}(r) = dB_v(r) + \lambda B_v(r)$ .*

(b) *When generated according to the local-to-finite variance process in 2.3(b), then*

$$\left( a_n^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} v_{\alpha,t}, a_n^{-2} \sum_{t=1}^{[nr]} v_{\alpha,t}^2 \right) \Rightarrow (V_{1,\alpha}(r), V_{2,\alpha}(r))$$

with norming sequence  $a_n = an^{1/\alpha}$ , and where  $V_{1,\alpha}(r)$  is the Lévy  $\alpha$ -stable process on the space  $D[0,1]$ , with  $V_{2,\alpha}(r)$  its quadratic variation process,  $V_{2,\alpha}(r) = V_{1,\alpha}^2(r) - 2 \int_0^r V_{1,\alpha}^-(s) dV_{1,\alpha}(s)$ , with  $V_{1,\alpha}^-(r)$  the left limit of the process  $V_{1,\alpha}(r)$  in  $r$ . Then, we have

$$n^{-1/2} U_{[nr]} \Rightarrow U_{\alpha,\lambda}(r) = B_v(r) + \lambda V_{1,\alpha}(r) \quad (2.15)$$

and

$$n^{-1/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \eta_{k,t}) u_t \Rightarrow \mathbf{G}_{kv} + \Delta_{kv} + \lambda \left\{ V_{1,\alpha}(1) \mathbf{B}_k(1) - \int_0^1 \mathbf{B}_k(s) dV_{1,\alpha}(s) \right\} \quad (2.16)$$

for any  $0 < \pi \leq 1$ , with  $\mathbf{G}_{kv}$  and  $\Delta_{kv}$  as in (2.8).

(c) When generated according to  $(1 - \rho L)u_t = v_t$ , with  $\rho = \rho_n = 1 - c/n$ ,  $c \geq 0$ , as in Assumption 2.3(c) and under Assumption 2.2, then we have that

$$n^{-1/2} (u_{[nr]} - u_0) \Rightarrow \omega_v(e^{cr} - 1)\xi + J_{v,c}(r) \quad (2.17)$$

where  $\xi \in N[0, (2c)^{-1}]$ , and  $J_{v,c}(r) = \int_0^r e^{(r-s)c} dB_v(s) = B_v(r) + c \int_0^r e^{(r-s)c} B_v(s) ds$  is an Ornstein-Uhlenbeck process, which is independent of  $\xi$ . Further, as  $c > 0$  tends to zero, this is continuous in  $c$  and converges to  $J_{v,0}(r) = B_v(r)$ .

(d) When generated according to  $u_t = v_t + \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t}$ , with  $\mathbf{h}_{q,t} = \mathbf{h}_{q,t-1} + \xi_{q,t}$  a  $q$ -dimensional integrated process, and  $\xi_t = (v_t, \mathbf{v}'_{q,t}, \xi'_{q,t})'$  a  $2q+1$ -dimensional mean zero stationary sequence satisfying the functional central limit theorem as in (2.7). Then  $n^{-(1-\nu)} U_{[nr]} = n^{-(1/2-\nu)} [n^{-1/2} \sum_{t=1}^{[nr]} v_t] + n^\nu [n^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t}]$ , where for the last term we have that

$$n^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t} \Rightarrow \int_0^r \mathbf{B}_q(s)' d\mathbf{V}_q(s) + r \Delta_{q,0} \quad (2.18)$$

with  $\mathbf{B}_q(r)$  and  $\mathbf{V}_q(r)$  two  $q$ -dimensional Brownian processes given by the weak limits of  $n^{-1/2} \sum_{t=1}^{[nr]} \xi_{q,t}$  and  $n^{-1/2} \sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{v}_{q,t}$ , respectively, and  $\Delta_{q,0} = \sum_{j=0}^\infty E[\xi'_{q,t-j} \mathbf{v}_{q,t}] = \sum_{j=0}^\infty \text{Tr}(E[\mathbf{v}_{q,t} \xi'_{q,t-j}])$ . Thus,  $n^{-1/2} U_{[nr]} = O_p(n^{1/2})$  and  $n^{-1} U_{[nr]} = n^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{h}_{q,t} + O_p(n^{-1/2})$  under stochastic cointegration.

**Proof.** For the result in part (a), see Appendix A. For the results in part (b), see Lemmas 2.1 and C.1 in Cappuccio and Lubian (2007) for (2.15), and Appendix B



for (2.16). These results make clear that the weighted sum of the two component processes in (2.10) allows to obtain these composite results. If, instead, we consider  $u_t = v_t + \lambda b_t v_{\alpha,t}$ , then the infinite variance process will dominate the behavior of the scaled partial sum process as can be seen from the following decomposition

$$n^{-1/2}U_{[nr]} = B_{n,v}(r) + \lambda an^{1/\alpha-1/2}(an^{1/\alpha})^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} b_t v_{\alpha,t} = O_p(n^{1/\alpha-1/2})$$

with no finite limiting results available in this case. For the result (2.17) in part (c), see Lemma 2 in Elliott (1999). With  $c > 0$ , the weak limit of the covariance-stationary series  $u_t$  is  $n^{-1/2}u_{[nr]} \Rightarrow M_{u,c}(r) = \omega_v \xi e^{cr} + J_{v,c}(r)$ , which is a stationary continuous time process. Finally, the result in part(d) follows from standard application of the convergence to stochastic integrals of a stochastically trendless process.

**Remark 2.1.** Given that  $B_v(r)$  can be decomposed as  $B_v(r) = B_{v,k}(r) + \gamma'_k \mathbf{B}_k(r)$ , with  $\gamma_k = \Omega_{kk}^{-1} \omega_{kv}$ , then the limiting process  $U_\lambda(r)$  in (2.14) can be decomposed as  $U_\lambda(r) = B_{v,k,\lambda}(r) + \gamma'_k \mathbf{B}_{k,\lambda}(r)$ , with  $B_{v,k,\lambda}(r) = B_{v,k}(r) + \lambda \int_0^r B_{v,k}(s) ds$  and  $\mathbf{B}_{k,\lambda}(r) = \mathbf{B}_k(r) + \lambda \int_0^r \mathbf{B}_k(s) ds$ . Similarly, the limiting processes  $Z_{\alpha,\lambda}(r)$  and  $J_{v,c}(r)$  in (2.15) and (2.16) can also be written as  $Z_{\alpha,\lambda}(r) = B_{v,k}(r) + \gamma'_k \mathbf{B}_k(r) + \lambda V_{1,\alpha}(r)$ , and  $J_{v,c}(r) = J_{v,k,c}(r) + \gamma'_k \mathbf{J}_{k,c}(r)$ , with  $J_{v,k,c}(r)$  an Ornstein-Uhlenbeck process defined on  $B_{v,c}(r)$ , that is  $J_{v,k,c}(r) = B_{v,k}(r) + c \int_0^r e^{(r-s)c} B_{v,k}(s) ds$ , and similarly for  $\mathbf{J}_{k,c}(r)$  based on the  $k$ -dimensional Brownian process  $\mathbf{B}_k(r)$ . The first two cases considered determine a modification of the standard formulation of stationary cointegration, but are susceptible to produce consistent estimation results. The next result establish the consistency rate and weak limit distribution of the OLS estimator in (2.6) in the cases (2.9)-(2.11).

**Proposition 2.1(a)** *Under Assumption 2.2 and the generating mechanism given in (2.9) and (2.10) for the cointegrating error term, we have that the limiting distribution of the OLS estimator of the cointegrating regression equation in (2.5) is given by*

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} n^{1/2} \Gamma_{p,n}^{-1} [(\hat{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) + \mathbf{A}'_{k,p} (\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k)] \\ n(\hat{\beta}_{k,n} - \beta_k) \end{pmatrix} \\ & \Rightarrow \left( \int_0^1 \mathbf{h}(s) \mathbf{h}(s)' ds \right)^{-1} \left\{ \begin{pmatrix} \int_0^1 \boldsymbol{\tau}_p(s) dB_v(s) \\ \mathbf{G}_{kv} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{0}_{p+1} \\ \Delta_{kv} \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} \int_0^1 \boldsymbol{\tau}_p(s) dT(s) \\ \mathbf{H}_k \end{pmatrix} \right\} \end{aligned} \quad (2.19)$$

where  $\mathbf{h}(r) = (\boldsymbol{\tau}_p(r)', \mathbf{B}_k(r)')'$ .  $T(s)$  and  $\mathbf{H}_k$  are given by  $T(s) = \int_0^r B_v(s)ds$ , and  $\mathbf{H}_k = \int_0^1 \mathbf{B}_k(s)B_v(s)ds$  when  $u_t$  is generated as in (2.9), while  $T(s) = V_{1,\alpha}(r)$  and  $\mathbf{H}_k = V_{1,\alpha}(1)\mathbf{B}_k(1) - \int_0^1 \mathbf{B}_k(s)dV_{1,\alpha}(s)$  when  $u_t$  is generated as in (2.10). **(b)** Under Assumption 2.2, and the generating mechanism given in (2.11) for the cointegrating error term, then the limiting distribution for the OLS estimator of the cointegrating regression equation (2.5) is given by

$$\begin{aligned} & \left( n^{-1/2} \Gamma_{p,n}^{-1} [(\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p) + \mathbf{A}'_{k,p} (\hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k)] \right) \\ & \quad \hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k \\ & \Rightarrow \left( \int_0^1 \mathbf{h}(s)\mathbf{h}(s)'ds \right)^{-1} \int_0^1 \mathbf{h}(s)M_{u,c}(s)ds \end{aligned} \quad (2.20)$$

where  $\int_0^1 \mathbf{h}(s)M_{u,c}(s)ds = \omega_0 \xi \int_0^1 e^{c\mathbf{h}(s)}ds + \int_0^1 \mathbf{h}(s)J_{v,c}(s)ds$ .

**Proof.** The results follows directly from parts (a)-(c) of Lemma 2.1, and the continuous mapping theorem.

From (2.19), it is evident that the direct impact of the cases (a) and (b) in Assumption 2.3 on the limiting distribution of the OLS estimator is through the value of the parameter  $\lambda$ , indicating the degree of persistence of the error sequence  $u_t$  in case (a), and the relative importance of the infinite variance component in case (b). The final effect will be different in each case due to the very different behavior and properties of the terms  $T(s)$  and  $\mathbf{H}_k$  integrating the last component in (2.19).

The question of assessing the impact of these choices on the FM-OLS, CCR and DOLS estimators is not considered here, and it is left as an extension of the above results in future research.

On the other hand, the result in (2.20) indicates that the impact of a highly persistent initial observation introduce an additional perturbation into de asymptotic behavior of the OLS estimator, which is inconsistent for the cointegrating vector  $\boldsymbol{\beta}_k$ .

Without the consideration of this additional source of persistence, the case of stationary but highly persistent error terms in finite samples determinate limiting distributional results that are equivalent to what are obtained under no cointegration.

**Remark 2.2.** As has been established in Harris et.al. (2002) (part (ii) of Theorem 1), the result in (2.18) is only of application for the OLS estimator in (2.6) under stationary cointegration ( $E[\mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{v}_{q,t}] = 0$  and  $\mathbf{V}_t \neq \mathbf{0}_{k+1,q}$ ) and only if

$\boldsymbol{\sigma}_{kq} = E[\text{vec}(\mathbf{V}_{kq,t})\mathbf{v}_t] \neq \mathbf{0}_{kq}$ . In this case we get  $\sqrt{n}(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k) = O_p(1)$ , and  $\Gamma_{p,n}^{-1} [(\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p) + \mathbf{A}'_{k,p} (\hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k)] = O_p(1)$ , so that  $\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p = O_p(n^{-1/2})$  in the case of stochastically integrated regressors ( $\mathbf{V}_{kq,t} \neq \mathbf{0}_{k,q}$ ) containing a deterministic trend component ( $\mathbf{A}_{k,p} \neq \mathbf{0}_{k,p+1}$ ). Thus, the relevant results for the limiting

distribution of the OLS estimators in (2.6) are given by  $n^{-1} \sum_{t=1}^{[nr]} \tau_{p,m} u_t = O_p(n^{-1/2})$ , and <sup>8</sup>

$$n^{-1} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \eta_{k,t}) u_t \Rightarrow \left\{ \int_0^1 (\mathbf{B}_q(s) \otimes \mathbf{I}_{k,k}) ds \right\} \boldsymbol{\sigma}_{kq}$$

Under heteroskedastic cointegration with stochastically integrated regressors, that is when  $E[\mathbf{v}'_{q,t} \mathbf{v}_{q,t}] > 0$ , then it can be proved that  $n^{-3/2} \sum_{t=1}^n \tau_{p,m} u_t = O_p(n^{-1/2})$ , and

$$\begin{aligned} n^{-3/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \eta_{k,t}) u_t &= (1/n) \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \mathbf{h}'_{q,t} \otimes \mathbf{I}_{k,k}) E[\text{vec}(\mathbf{V}_{kq,t}) \mathbf{v}'_{q,t}] (n^{-1/2} \mathbf{h}_{q,t}) + O_p(n^{-1/2}) \\ &\Rightarrow \int_0^1 (\mathbf{B}_q(s)' \otimes \mathbf{I}_{k,k}) E[\text{vec}(\mathbf{V}_{kq,t}) \mathbf{v}'_{q,t}] \mathbf{B}_q(s) ds \end{aligned}$$

which determine that  $\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p = O_p(\sqrt{n})$ , and  $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k = O_p(1)$ . In order to obtain consistent estimation results in this case, Harris et.al. (2002) propose to utilize an instrumental variable (IV) technique by defining  $\mathbf{Z}_{t-s} = (\boldsymbol{\tau}'_{p,t-s}, \mathbf{X}'_{k,t-s})'$ ,  $s \geq 0$ , and using  $\mathbf{Z}_{t-s}$  for  $s > 0$  as an instrument with

$$\begin{pmatrix} \hat{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n}(s) \\ \hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n}(s) \end{pmatrix} = \left( \sum_{t=s+1}^n \mathbf{Z}_{t-s} \mathbf{Z}'_t \right)^{-1} \sum_{t=s+1}^n \mathbf{Z}_{t-s} Y_t$$

the so-called AIV(s) (asymptotic IV) estimator. With this estimator we have that the parameter  $\boldsymbol{\sigma}_{kq}$  is replaced by  $\boldsymbol{\sigma}_{kq,s} = E[\text{vec}(\mathbf{V}_{kq,t-s}) \mathbf{v}_t]$ , where  $\boldsymbol{\sigma}_{kq,s} \rightarrow \mathbf{0}_{kq}$  if we let  $s \rightarrow \infty$ . As a consequence, this estimator should be consistent by letting  $s = s(n) \rightarrow \infty$  as  $n \rightarrow \infty$ . These authors require that  $s = O(n^{1/2})$ . However, the limiting distribution of this estimator is contaminated by the presence of the parameters  $\boldsymbol{\Lambda}_{q,i} = \sum_{j=i}^{\infty} E[\mathbf{v}_{q,t} \boldsymbol{\xi}'_{q,t-j}]$ , for  $i = 0, 1$ , due to the endogeneity of the stochastically integrated regressors, so to obtain a result that would be useful in practical applications it must be imposed the extra exogeneity condition  $E[\mathbf{v}_{q,t} \boldsymbol{\xi}'_{q,t-j}] = \mathbf{0}_{q,q}$  for all  $j = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . These authors argue that any other existing standard procedure for asymptotically efficient estimation of the model parameters in this setup will not work as usual. Particularly, given that the feasible FM-OLS and CCR estimators require the use of a consistent estimator of the long-run covariance matrix  $\boldsymbol{\Omega}$  based on the sequence  $\boldsymbol{\zeta}_t = (u_t, \boldsymbol{\zeta}'_{k,t})'$ , with  $\boldsymbol{\zeta}_{k,t} = \Delta \boldsymbol{\eta}_{k,t} = \boldsymbol{\Pi}_{k,m} \mathbf{v}_{m,t} + \Delta \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} + (\mathbf{V}_{kq,t} - \mathbf{V}_{kq,t-1}) \mathbf{h}_{q,t-1} + \mathbf{V}_{kq,t} \boldsymbol{\xi}_{q,t}$ , then the sample analog of  $\boldsymbol{\Omega}$ ,  $\boldsymbol{\Omega}_n = (1/n) \sum_{t=1}^n \sum_{s=1}^n \boldsymbol{\zeta}_t \boldsymbol{\zeta}'_s = \boldsymbol{\Sigma}_n + \boldsymbol{\Lambda}_n + \boldsymbol{\Lambda}'_n$ , is  $\boldsymbol{\Omega}_n = O_p(n)$ , which means that any

<sup>8</sup> The details of the derivation of these results in our more general setup, not included in this paper, can be requested from the author.

usual nonparametric kernel estimator will not behave as expected in the standard case. Next section is devoted to the analysis of an alternative estimation method to those considered here, which has been recently proposed by Vogelsang and Wagner (2011), that allows for a unified treatment of all the different data generating processes treated in this section and represents a very interesting and easy to use estimation procedure for cointegrating regression models.

### 3. AN ALTERNATIVE ASYMPTOTICALLY EFFICIENT ESTIMATION METHOD

The new estimator of a cointegrating regression model proposed by Vogelsang and Wagner (2011) is based on a simple transformation of the model variables and allows to obtain an asymptotically unbiased estimator of the cointegrating vector  $\beta_k$  in (2.5), with a zero mean Gaussian mixture limiting distribution under standard stationary cointegration. The first step requires to rewrite the cointegrating regression model in (2.5) as

$$S_t = \alpha'_p \mathbf{S}_{p,t} + \beta'_k \mathbf{S}_{k,t} + U_t \quad (3.1)$$

where  $S_t = \sum_{j=1}^t Y_j$ ,  $\mathbf{S}_{p,t} = \sum_{j=1}^t \boldsymbol{\tau}_{p,j}$ ,  $\mathbf{S}_{k,t} = \sum_{j=1}^t \mathbf{X}_{k,j}$ , and  $U_t = \sum_{j=1}^t u_j$  are obtained by applying partial summation on both sides of (2.5). This formulation can be called the integrated-cointegrating regression model, where the set of regressors can be factorized as

$$\begin{pmatrix} \mathbf{S}_{p,t} \\ \mathbf{S}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n\Gamma_{p,n}^{-1} & \mathbf{0}_{p+1,k} \\ n\mathbf{A}_{k,p}\Gamma_{p,n}^{-1} & n\sqrt{n}\mathbf{I}_{k,k} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (1/n)\mathbf{S}_{p,tn} \\ (1/n\sqrt{n})\mathbf{H}_{k,t} \end{pmatrix} \quad (3.2)$$

making use of the decomposition  $\mathbf{S}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,p}\mathbf{S}_{p,t} + \mathbf{H}_{k,t}$ , with  $\mathbf{H}_{k,t} = \sum_{j=1}^t \boldsymbol{\eta}_{k,j}$ , that comes from Assumption 2.1. The OLS estimators of  $\alpha_p$  and  $\beta_k$  from (3.1) are exactly invariant to the trend parameters in  $\mathbf{X}_{k,t}$ , and partial summing before estimating the model performs the same role that the nonparametric correction used by FM-OLS to remove  $\Delta_{ku}$  in (2.8), but still leaves the problem caused by the endogeneity of the regressors. The solution pointed by these authors only requires that  $\mathbf{X}_{k,t}$  be added as a regressor to the partial sum regression (3.1), that is

$$S_t = \alpha'_p \mathbf{S}_{p,t} + \beta'_k \mathbf{S}_{k,t} + \gamma'_k \mathbf{X}_{k,t} + e_t \quad (3.3)$$

with  $e_t = U_t - \gamma'_k \mathbf{X}_{k,t}$ . Thus, (3.3) can be called the integrated modified (IM) cointegrating regression equation. When the integrated regressors do not contain any deterministic components (with  $\mathbf{A}_{k,p} = \mathbf{0}_{k,p+1}$ ), which is the case considered in Vogelsang and Wagner (2011), then we can write

$$\begin{pmatrix} \mathbf{S}_{p,t} \\ \mathbf{S}_{k,t} \\ \mathbf{X}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n\Gamma_{p,n}^{-1} & \mathbf{0}_{p+1,k} & \mathbf{0}_{p+1,k} \\ \mathbf{0}_{k,p+1} & n\sqrt{n}\mathbf{I}_{k,k} & \mathbf{0}_{k,k} \\ \mathbf{0}_{k,p+1} & \mathbf{0}_{k,k} & \sqrt{n}\mathbf{I}_{k,k} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (1/n)\mathbf{S}_{p,tn} \\ (1/n\sqrt{n})\mathbf{H}_{k,t} \\ (1/\sqrt{n})\boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} \quad (3.4)$$

with a proper weighting matrix determining that the OLS estimator in (3.3), that is called the integrated modified OLS (IM-OLS), is given by

$$\begin{aligned}
n^{-(1-\nu)} \mathbf{W}_n' \begin{pmatrix} \tilde{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p \\ \tilde{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k \\ \tilde{\boldsymbol{\gamma}}_{k,n} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} n^\nu \boldsymbol{\Gamma}_{p,n}^{-1} (\tilde{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p) \\ n^{1/2+\nu} (\tilde{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k) \\ n^{-1/2+\nu} \tilde{\boldsymbol{\gamma}}_{k,n} \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} (1/n) \sum_{t=1}^n \begin{pmatrix} n^{-1} \mathbf{S}_{p,tn} \\ n^{-3/2} \mathbf{H}_{k,t} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} (n^{-1} \mathbf{S}_{p,m}', n^{-3/2} \mathbf{H}_{k,t}', n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t}') \end{pmatrix}^{-1} \\
&\quad (1/n) \sum_{t=1}^n \begin{pmatrix} n^{-1} \mathbf{S}_{p,tn} \\ n^{-3/2} \mathbf{H}_{k,t} \\ n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} n^{-(1-\nu)} U_t \end{pmatrix}^{-1}
\end{aligned} \tag{3.5}$$

Under standard stationary cointegration with  $\nu = 1/2$ , the consistency rates of the estimators of the trend parameters  $\boldsymbol{\alpha}_p$  and the cointegrating vector  $\boldsymbol{\beta}_k$  are the usual ones for the OLS estimator in (2.6). More importantly, what is specially remarkable is that the asymptotic distribution of the IM-OLS estimator in (3.5) is zero mean mixed Gaussian but with a different conditional asymptotic variance from the FM-OLS estimator. From Theorem 2 in Vogelsang and Wagner (2011), this limiting distribution is given by

$$\begin{aligned}
\begin{pmatrix} n^{1/2} \boldsymbol{\Gamma}_{p,n}^{-1} (\tilde{\boldsymbol{\alpha}}_{p,n} - \boldsymbol{\alpha}_p) \\ n (\tilde{\boldsymbol{\beta}}_{k,n} - \boldsymbol{\beta}_k) \\ \tilde{\boldsymbol{\gamma}}_{k,n} - \boldsymbol{\gamma}_k \end{pmatrix} &\Rightarrow \boldsymbol{\Theta} = \begin{pmatrix} \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \end{pmatrix}^{-1} \int_0^1 \mathbf{g}(r) B_u(r) dr \\
&= \begin{pmatrix} \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \end{pmatrix}^{-1} \int_0^1 \mathbf{g}(r) B_{u,k}(r) dr \\
&= \begin{pmatrix} \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \end{pmatrix}^{-1} \int_0^1 [\mathbf{G}(1) - \mathbf{G}(r)] dB_{u,k}(r) \tag{3.6}
\end{aligned}$$

where the second equality comes from the decomposition  $B_u(r) = B_{u,k}(r) + \boldsymbol{\omega}'_{ku} \boldsymbol{\Omega}_{kk}^{-1} \mathbf{B}_k(r)$ , with  $B_{u,k}(r) = (1 - \phi)^{-1} B_{u,k}(r)$ ,  $\boldsymbol{\omega}_{ku} = (1 - \phi)^{-1} \boldsymbol{\omega}_{kv}$ , and  $E[\mathbf{B}_k(r) B_{u,k}(r)] = \mathbf{0}_k$ , and where  $\mathbf{g}(r) = (\int_0^r \boldsymbol{\tau}_p(s)' ds, \int_0^r \mathbf{B}_k(s)' ds, \mathbf{B}_k(r)')'$ , with  $\mathbf{G}(r) = \int_0^r \mathbf{g}(s) ds$ . The correction for endogeneity based on the inclusion of the original regressors in the integrated-cointegrating regression works because it is of same stochastic order that  $U_t$  under cointegration and all the correlation is soaked up into the coefficient vector  $\boldsymbol{\gamma}_k = \boldsymbol{\Omega}_{kk}^{-1} \boldsymbol{\omega}_{ku}$ . However, the asymptotic optimality of this estimator cannot be achieved when the generating process for the observed regressors does contain deterministic components, as in (2.1) with Assumption 2.1. In this case, equation (3.3) can be rewritten as

$S_t = (\alpha'_p + \beta'_k \mathbf{A}_{k,p}) \mathbf{S}_{p,t} + \beta'_k \mathbf{H}_{k,t} + \gamma'_k (\mathbf{A}_{k,p} \boldsymbol{\tau}_{p,t} + \boldsymbol{\eta}_{k,t}) + e_t$ , which means that OLS detrended observations of  $\mathbf{X}_{k,t}$  by  $\mathbf{S}_{p,t}$  are not free of the trend parameters in  $\mathbf{A}_{k,p}$ . Thus, to obtain an asymptotic distribution with the same basic characteristics as in (3.6) we propose to consider the following augmented version of the cointegrating regression equation (2.5) based on OLS detrended observations

$$\hat{Y}_{t,p} = \beta'_k \hat{\mathbf{X}}_{kt,p} + \gamma'_k \hat{\mathbf{Z}}_{kt,p} + u_{t,p} - \gamma'_k \hat{\mathbf{Z}}_{kt,p} = \beta'_k \hat{\mathbf{X}}_{kt,p} + \gamma'_k \hat{\mathbf{Z}}_{kt,p} + z_{t,p}$$

where  $\hat{\mathbf{Z}}_{kt,p} = \boldsymbol{\varepsilon}_{kt,p}$  are the OLS detrended observations of  $\Delta \mathbf{X}_{k,t}$ , and  $\hat{\mathbf{X}}_{kt,p}$  is as in footnote 3. This gives the following corrected version of the IM cointegrating regression equation

$$\hat{S}_{t,p} = \beta'_k \hat{\mathbf{S}}_{kt,p} + \gamma'_k \sum_{j=1}^t \hat{\mathbf{Z}}_{kj,p} + Z_{t,p} = \beta'_k \hat{\mathbf{S}}_{kt,p} + \gamma'_k \hat{\mathbf{T}}_{kt,p} + Z_{t,p} \quad (3.7)$$

with  $\hat{\mathbf{S}}_{kt,p} = \sum_{j=1}^t \hat{\mathbf{X}}_{kj,p} = \sum_{j=1}^t \boldsymbol{\eta}_{kj,p}$ , and  $Z_{t,p} = \sum_{j=1}^t z_{t,p} = U_{t,p} - \gamma'_k \hat{\mathbf{T}}_{kt,p}$ . The limiting distribution of the IM-OLS estimators of  $\beta_k$  and  $\gamma_k$  based on (3.7), that resembles the same structure that (3.6) but based on the same functionals of the corresponding detrended Brownian processes, is given in Proposition 3.1 in Afonso-Rodríguez (2013). Once established the correct specification of the IM-cointegrating regression equation depending on the structure of the regressors, in what follows and for simplicity we assume that  $\mathbf{A}_{k,p} = \mathbf{0}_{k,p+1}$ . Next result establish the limiting distribution and properties of the IM-OLS estimator in (3.3) under each of the cases considered in Assumption 2.3 for generating the equilibrium error sequence  $u_t$ .

**Proposition 3.1.** *Under Assumption 2.2 and the generating mechanism given in (2.9) and (2.10) for the cointegrating error term, then for the IM-OLS estimator computed from (3.3) we have that:*

(a) For  $v = 1/2$ , and  $u_t$  given in Assumption 2.3(a)-(b), then

$$\tilde{\Theta}_n = \begin{pmatrix} n^{1/2} \Gamma_{p,n}^{-1} (\tilde{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) \\ n(\tilde{\beta}_{k,n} - \beta_k) \\ \tilde{\gamma}_{k,n} - \gamma_k \end{pmatrix} \Rightarrow \Theta + \lambda \left( \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \right)^{-1} \int_0^1 \mathbf{g}(r) T_v(r) dr$$

with  $T_v(r) = \int_0^r B_v(s) ds$  in case 2.3(a), and  $T_v(r) = V_{1,\alpha}(r)$  in case 2.3(b). Also, in cases 2.3(c)-(d) we have that  $\tilde{\Theta}_n = O_p(n)$ , and  $\tilde{\Theta}_n = O_p(\sqrt{n})$ , respectively.

(b) For  $v = -1/2$ , and  $u_t$  generated as in Assumption 2.3(c), then

$$\tilde{\Theta}_n = \begin{pmatrix} n^{-1/2} \Gamma_{p,n}^{-1} (\tilde{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) \\ \tilde{\beta}_{k,n} - \beta_k \\ n^{-1} \tilde{\gamma}_{k,n} \end{pmatrix} \Rightarrow \left( \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \right)^{-1} \int_0^1 \mathbf{g}(r) T_{u,c}(r) dr$$

with  $T_{u,c}(r) = \int_0^r M_{u,c}(s) ds = \omega_0 \xi \int_0^r e^{cs} ds + \int_0^r J_{u,c}(s) ds$ .

(c) For  $v = 0$ , with  $u_t$  generated as in Assumption 2.3(d), and standard integrated regressors with  $\mathbf{V}_{kq,t} = \mathbf{0}_{k,q}$ , then

$$\tilde{\Theta}_n = \begin{pmatrix} \Gamma_{p,n}^{-1} (\tilde{\alpha}_{p,n} - \alpha_p) \\ n^{1/2} (\tilde{\beta}_{k,n} - \beta_k) \\ n^{-1/2} \tilde{\gamma}_{k,n} \end{pmatrix} \Rightarrow \left( \int_0^1 \mathbf{g}(r) \mathbf{g}(r)' dr \right)^{-1} \int_0^1 \mathbf{g}(r) T_q(r) dr$$

with  $T_q(r) = \int_0^r \mathbf{B}_q(s)' d\mathbf{V}_q(s) + r \Delta_{q,0}$ .

**Proof.** These results simply follows from Lemma 2.1, the continuous mapping theorem, and the same development as in the proof of Theorem 2 in Vogelsang and Wagner (2011).

**Remark 3.1.** The condition imposed on the integrated regressors in the framework of stochastic cointegration in part(c) is to simplify the calculations needed to obtain the limiting distribution and to preserve the same structure. Thus, given that in this we have that

$$\begin{aligned} (1/n) \sum_{t=1}^n (n^{-3/2} \mathbf{H}_{k,t}) (n^{-1/2} \boldsymbol{\eta}'_{k,t}) &= \Pi_{k,m} (1/n) \sum_{t=1}^n (n^{-3/2} \mathbf{W}_{m,t}) (n^{-1/2} \mathbf{w}'_{m,t}) \Pi'_{k,m} + o_p(1) \\ &\Rightarrow \Pi_{k,m} \int_0^1 \left( \int_0^r \mathbf{B}_m(s) ds \right) \mathbf{B}_m(r)' dr \Pi'_{k,m} \end{aligned}$$

when  $\mathbf{V}_{kq,t} = \mathbf{0}_{k,q}$ , with  $\mathbf{B}_k(s) = \Pi_{k,m} \mathbf{B}_m(s)$  in  $\mathbf{g}(r)$ . These results makes clear that each of the alternatives considered will produce a different effect on the corresponding limiting distribution and, consequently, on the stochastic properties and behavior not only of the IM-OLS estimators but also on any other statistic based on it. However, from these limiting results it is not easy to deduce the impact on the precision of these estimates. Thus, in order to complete these findings we also present the results of a small simulation experiment designed to evaluate the finite sample estimation error of this estimator through the computation of the bias and RMSE for each of this alternatives describing the stochastic properties of the error term in a cointegrating regression equation. To evaluate this finite sample properties in parts (a), (b) in Proposition 3.1, we use the same model as in Vogelsang and Wagner (2011) for  $k = 2$ , with  $\boldsymbol{\eta}_{k,t} = \boldsymbol{\eta}_{k,t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$ , where  $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} = \mathbf{C}_k(L) \mathbf{e}_{k,t}$ ,  $\mathbf{C}_k(L) = \mathbf{I}_{k,k} + \mathbf{C}_{k1}L$ , and  $\mathbf{C}_{k1} = \text{diag}(c_{11}, c_{22})$ , with  $c_{11} = c_{22} = 0.5$ , while that for the error term  $u_t$  we use  $u_t = \rho u_{t-1} + v_t + \boldsymbol{\gamma}'_k \mathbf{e}_{k,t}$ , with  $\boldsymbol{\gamma}_k = (\gamma_1, \gamma_2)'$  controlling

the degree of endogeneity of the regressors, and the iid sequence  $(v_t, e'_{k,t})'$  that follows a multivariate standard normal. Particularly, we set  $\beta_k = (1, 1)'$ , and  $\gamma = \gamma_1 = \gamma_2 = 0, 0.3$ . The results for this case are shown in Table 1 of Appendix C. On the other hand, to evaluate the performance of the IM-OLS estimator under heteroskedastic cointegration we use the same model as in Harris et.al. (2002), with

$$\begin{pmatrix} Y_t \\ X_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \eta_{0,t} \\ \eta_{1,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi_{01} & 0 \\ \pi_{11} & 0 \end{pmatrix} \mathbf{w}_{2,t} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{0,t} \\ \varepsilon_{1,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ v_{11,t} & 0 \end{pmatrix} \mathbf{h}_{2,t}$$

where  $\varepsilon_{i,t} = \phi \varepsilon_{i,t-1} + e_{i,t}, i = 0, 1, \quad v_{11,t} = \phi v_{11,t-1} + \sqrt{\lambda} e_{2,t}, \quad \Delta h_{1,t} = e_{3,t}, \quad \text{and}$   
 $\Delta w_{1,t} = e_{4,t}, \quad \text{with} \quad u_t = -\beta v_{11,t} h_{1,t} + \varepsilon_{0,t} - \beta \varepsilon_{1,t}, \quad \text{for the cointegrating error term,}$   
 where  $\beta = \pi_{01}/\pi_{11}$  under stochastic cointegration. Also, for the noise components we assume that  $\mathbf{e}_t = (e_{0,t}, \dots, e_{4,t})' \square N_5(\mathbf{0}_5, \mathbf{R}_{5,5})$ , where  $\mathbf{R}_{5,5} = (\rho_{i,j})_{i,j=0,1,\dots,4}$ , with  $\rho_{i,j} = E[e_{i,t} e_{j,t}]$ . We set the values  $\rho_{0,3} = \rho_{1,3} = 0.5, \quad \rho_{0,1} = 0.25, \quad \rho_{0,2} = \rho_{1,2} = \rho_{i,4} = 0, \quad i = 0, 1, 2, 3, \quad \text{and} \quad \rho_{2,3} = 0, 0.5$  where this last correlation coefficient measures the degree of endogeneity of regressors. For the AIV estimator we set  $k_{i,n} = [c_i n^{1/2}], i = 1, 2, 3$ , with  $c_1 = 0.75, \quad c_2 = 1.00, \quad c_3 = 1.25$  for the lag order. In both cases we evaluate the performance of the integrated-OLS (I-OLS) and the IM-OLS estimators computed from (3.1) and (3.3), respectively.

From Table 1, we can see that the IM-OLS estimator always outperforms the standard OLS results in terms of finite sample bias, but with a higher RMSE, for increasing values of  $\lambda$  in case 2.3(a). Very similar results are obtained in the case of the infinite-variance mixture process in 2.3(b), even under exogeneity of the regressor. In the last case of highly persistent but stationary equilibrium errors in finite samples, Table 1.C, both estimators are biased with a slightly lower bias for the IM-OLS estimator. When  $u_0 = O_p(1)$ , and particularly  $u_0 = 0$ , the results are absolutely comparable to these in terms of the finite sample bias, with a slight, but systematic, reduction of the RMSE due to the lower degree of persistence.

From Table 2, in the case of the finite sample performance of the AIV and IM-OLS estimators, the IM-OLS estimator performs as well as the AIV estimator in almost all the situations, except under endogeneity of the regressor and high correlation in  $v_{11,t}$ , where the AIV estimator, specially designed to taking into account for this effect, slightly outperforms the new estimator considered here.

## REFERENCES

- Afonso Rodríguez, Julio A. (2013). Integrated Modified OLS estimation of cointegrating regressions with trending regressors and residual-based tests for the null of cointegration. Mimeography.
- Caner, M. (1998). Tests for cointegration with infinite variance errors. *Journal of Econometrics*, 86(1), 155-175.
- Cappuccio, N., D. Lubian (2007). Asymptotic null distributions of stationarity and nonstation-



- arity tests under local-to-finite variance errors. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 59(3), 403-423.
- Choi, I., B.C. Ahn (1995). Testing for cointegration in a system of equations. *Econometric Theory*, 11(5), 952-983.
- Chung, H., J.Y. Park (2007). Nonstationary nonlinear heteroskedasticity in regression. *Journal of Econometrics*, 137(1), 230-259.
- Elliott, G. (1999). Efficient tests for a unit root when the initial observation is drawn from its unconditional distribution. *International Economic Review*, 40(3), 767-783.
- Engle, R.F., C.W.J. Granger (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Gonzalo, J., J.Y. Pitarakis (2006). Threshold effects in cointegrating relationships. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68, Supplement, 813-833.
- Hansen, B.E. (1992a). Efficient estimation and testing of cointegrating vectors in the presence of deterministic trends. *Journal of Econometrics*, 53(1-3), 87-121.
- Hansen, B.E. (1992b). Heteroskedastic cointegration. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 139-158.
- Hansen, B.E. (1995). Regression with nonstationary volatility. *Econometrica*, 63(5), 1113-1132.
- Harris, D., B. McCabe, S. Leybourne (2002). Stochastic cointegration: estimation and inference. *Journal of Econometrics*, 111(2), 363-384.
- Jansson, M. (2005a). Point optimal tests of the null hypothesis of cointegration. *Journal of Econometrics*, 124(1), 187-201.
- Jansson, M. (2005b). Tests of the null hypothesis of cointegration based on efficient tests for a unit MA root. *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of T.J. Rothenberg*, Chapter 15, 357-374, Andrews, D.W.K, and J.H. Stock (Eds.). Cambridge University Press.
- Jansson, M., N. Haldrup (2002). Regression theory for nearly cointegrated time series. *Econometric Theory*, 18(6), 1309-1335.
- Kim, C.S., S. Lee (2011). Spurious regressions driven by excessive volatility. *Economics Letters*, 113(3), 292-297.
- Kitamura, Y., P.C.B. Phillips (1997). Fully modified IV, GIVE and GMM estimation with possibly nonstationary regressors and instruments. *Journal of Econometrics*, 80(1), 85-123.
- Kurozumi, E., K. Hayakawa (2009). Asymptotic properties of the efficient estimators for cointegrating regression models with serially dependent errors. *Journal of Econometrics*, 149(2), 118-135.
- McCabe, B., S. Leybourne, D. Harris (2003). Testing for stochastic cointegration and evidence for present value models. *EconWPA Working Paper 0311009*.
- McCabe, B., S. Leybourne, D. Harris (2006). A residual-based test for stochastic cointegration. *Econometric Theory*, 22(3), 429-456.
- McCabe, B.P.M., S.J. Leybourne, Y. Shin (1997). A parametric approach to testing the null of cointegration. *Journal of Time Series Analysis*, 18(4), 395-413.
- Müller, U.K. (2005). Size and power of tests of stationarity in highly autocorrelated time series. *Journal of Econometrics*, 128(2), 195-213.

- Park, J.Y. (1992). Canonical cointegrating regressions. *Econometrica*, 60(1), 119-143.
- Park, J.Y. (2002). Nonstationary nonlinear heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 110(2), 383-415.
- Paulauskas, V., S.T. Rachev (1998). Cointegrated processes with infinite variance innovations. *The Annals of Applied Probability*, 8(3), 775-792.
- Pesaran, M.H., Y. Shin (1997). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. Cambridge Working Paper in Economics, no.9514. Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Phillips, P.C.B. (1987). Towards a unified asymptotic theory for autoregression. *Biometrika*, 74(3), 535-547.
- Phillips, P.C.B., B.E. Hansen (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Phillips, P.C.B., M. Loretan (1991). Estimating long-run economic equilibria. *The Review of Economic Studies*, 58(3), 407-436.
- Phillips, P.C.B., S. Ouliaris (1990). Asymptotic properties of residual based tests for cointegration. *Econometrica*, 58(1), 165-193.
- Phillips, P.C.B., V. Solo (1992). Asymptotics for linear processes. *The Annals of Statistics*, 20(2), 971-1001.
- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of cointegration regressions. *Econometric Theory*, 7(1), 1-21.
- Shin, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric Theory*, 10(1), 91-115.
- Stock, J.H. (1999). A class of tests for integration and cointegration. In R.F. Engle, H. White (eds.): *Cointegration, Causality and Forecasting*. Oxford University Press, Oxford.
- Stock, J.H., M.W. Watson (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher-order integrated systems. *Econometrica*, 61(4), 783-820.
- Wu, G., Z. Xiao (2008). Are there speculative bubbles in stock markets? Evidence from an alternative approach. *Statistics and its Interface*, 1, 307-320.
- Xiao, Z. (1999). A residual based test for the null hypothesis of cointegration. *Economics Letters*, 64(2), 133-141.
- Xiao, Z., P.C.B. Phillips (2002). A CUSUM test for cointegration using regression residuals. *Journal of Econometrics*, 108(1), 43-61.

## Appendix

**A. Proof of Lemma 2.1(a).** Using the representation  $\Delta u_t = c_n(L)v_t$ , then we can write  $u_t = u_0 + c_n(L)\sum_{j=1}^t v_j$ . Making use of the Beveridge-Nelson (BN) decomposition of the first-order lag polynomial  $c_n(L)$  with  $\theta = 1 - n^{-1}\lambda$ , we have that  $c_n(L) = n^{-1}\lambda - \theta(L-1)$ , which gives  $u_t = \lambda n^{-1/2}(n^{-1/2}\sum_{j=1}^t v_j) + \theta v_t + u_0 - \theta v_0$ . Then, the scaled partial sum of  $u_t$ ,  $n^{-1/2}U_{[nr]}$ , weakly converges to  $U_\lambda(r)$  by direct application of Assumption 2.2. ■

**B. Proof of Lemma 2.1(b).** Making use of the decomposition of  $u_t$  as in (2.10) we trivially have that

$$n^{-1/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \mathbf{\eta}_{k,t}) u_t = n^{-1/2} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \mathbf{\eta}_{k,t}) v_t + \lambda (an^{1/\alpha})^{-1} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \mathbf{\eta}_{k,t}) b_t v_{\alpha,t}$$

where for the first term we have the same result as in (2.8) using  $u_t = v_t$ , while that for the second term we have that it can be written as

$$\begin{aligned} (an^{1/\alpha})^{-1} \sum_{t=1}^n (n^{-1/2} \mathbf{\eta}_{k,t}) b_t v_{\alpha,t} &= \frac{\mathbf{\eta}_{k,0}}{\sqrt{n}} \frac{1}{an^{1/\alpha}} \sum_{t=1}^n b_t v_{\alpha,t} + \frac{1}{an^{1/\alpha}} \sum_{t=1}^n \left\{ n^{-1/2} \sum_{j=1}^t \boldsymbol{\varepsilon}_{k,j} \right\} b_t v_{\alpha,t} \\ &= \left( \frac{1}{an^{1/\alpha}} \sum_{t=1}^n b_t v_{\alpha,t} \right) \left( n^{-1/2} \sum_{j=1}^n \boldsymbol{\varepsilon}_{k,j} \right) - \frac{1}{an^{1/\alpha}} \sum_{t=1}^n b_t v_{\alpha,t} \left\{ n^{-1/2} \sum_{j=1}^{t-1} \boldsymbol{\varepsilon}_{k,j} \right\} + o_p(1) \end{aligned}$$

as in Lemma 1 in Paulauskas and Rachev (1998). Then, the desired result follows by the joint convergence of each of these functionals to their corresponding weak limits. ■

### C. Simulation results

**Table 1.A.** Finite sample bias and RMSE of the OLS, I-OLS and IM-OLS estimators of  $\beta_1$ ,  $n = 100$ . Case (A) MA unit root under  $n$  local-to-unity asymptotics

		OLS	I-OLS	IM-OLS	OLS	I-OLS	IM-OLS	
		Panel A. Bias			Panel B. RMSE			
$\rho = 0.0$	$\gamma = 0.0$	$\lambda$						
		1	-0.00011	-0.00003	0.00013	0.0267	0.0398	0.0378
		2	0.00051	0.00039	0.00015	0.0267	0.0414	0.0395
		3	-0.00091	-0.00143	-0.00065	0.0286	0.0461	0.0429
		4	0.00034	0.00041	0.00115	0.0301	0.0498	0.0471
		5	0.00011	0.00040	0.00018	0.0324	0.0537	0.0507
$\gamma = 0.3$	10	-0.00010	-0.00079	-0.00013	0.0455	0.0861	0.0763	
	1	0.01477	0.00378	0.00274	0.0342	0.0435	0.0360	
	2	0.01778	0.00754	0.00618	0.0361	0.0472	0.0391	
	3	0.02092	0.01064	0.00925	0.0388	0.0518	0.0438	
	4	0.02340	0.01364	0.01236	0.0418	0.0555	0.0471	
	5	0.02652	0.01721	0.01454	0.0448	0.0607	0.0516	
$\rho = 0.3$	$\gamma = 0.0$	10	0.04198	0.03247	0.03146	0.0641	0.0952	0.0829
		1	-0.00085	-0.00021	-0.00073	0.0364	0.0545	0.0531
		2	0.00019	-0.00015	-0.00011	0.0374	0.0565	0.0550
		3	0.00015	0.00076	0.00046	0.0400	0.0627	0.0597
		4	0.00043	-0.00011	-0.00070	0.0417	0.0711	0.0668
		5	0.00165	0.00206	0.00213	0.0454	0.0791	0.0711
	$\gamma = 0.3$	10	0.00073	0.00136	0.00112	0.0661	0.1267	0.1128
		1	0.02299	0.00570	0.00458	0.0490	0.0643	0.0527
		2	0.02818	0.01123	0.01035	0.0523	0.0676	0.0561
		3	0.03264	0.01611	0.01445	0.0571	0.0720	0.0620
		4	0.03581	0.01957	0.01907	0.0591	0.0773	0.0690
		5	0.04081	0.02569	0.02416	0.0647	0.0872	0.0754
		10	0.06063	0.04727	0.04458	0.0914	0.1369	0.1187

**Table 1.B.** Finite sample bias and RMSE of the OLS, I-OLS and IM-OLS estimators of  $\beta_1$ ,  $n = 100$ . Case (B) Local-to-finite variance process,  $\alpha = 1.5$

		OLS	I-OLS	IM-OLS	OLS	I-OLS	IM-OLS	
		Panel A. Bias			Panel B. RMSE			
$\rho = 0.0$	$\gamma = 0.0$	0.10	0.00003	-0.00097	-0.00088	0.0300	0.0416	0.0437
		0.20	-0.00060	-0.00081	-0.00057	0.0382	0.0554	0.0484

$\rho = 0.3$	$\gamma = 0.3$	0.30	0.00028	-0.00046	-0.00020	0.0720	0.0604	0.0559
		0.40	0.00123	0.00052	-0.00010	0.0483	0.0750	0.0738
		0.50	0.00078	0.00208	0.00199	0.0468	0.0742	0.0786
		1.00	0.00061	0.00070	-0.00048	0.1029	0.2368	0.2028
		0.10	0.01164	0.00151	-0.00027	0.0345	0.0485	0.0414
		0.20	0.01181	0.00066	0.00019	0.0415	0.0605	0.0597
		0.30	0.01185	0.00167	0.00108	0.0485	0.0781	0.0649
		0.40	0.01279	0.00276	0.00133	0.0486	0.0787	0.0721
		0.50	0.01209	0.00195	0.00114	0.0510	0.0748	0.0691
		1.00	0.01163	0.00059	0.00031	0.1074	0.1918	0.1016
	$\gamma = 0.0$	0.10	0.00066	0.00111	0.00062	0.0371	0.0565	0.0547
		0.20	0.00015	0.00015	0.00073	0.0444	0.1152	0.0800
		0.30	0.00040	0.00010	0.00041	0.0422	0.0667	0.0654
		0.40	-0.00026	-0.00029	0.00048	0.0543	0.0824	0.0769
		0.50	0.00143	-0.00048	-0.00152	0.1325	0.1133	0.0898
		1.00	-0.00328	-0.00008	-0.00129	0.1567	0.1739	0.1569
		0.10	0.02008	0.00221	0.00127	0.0493	0.0662	0.0553
		0.20	0.02124	0.00290	0.00211	0.1047	0.0676	0.0708
		0.30	0.01969	0.00227	0.00109	0.0623	0.0766	0.0700
		0.40	0.02130	0.00345	-0.00028	0.0809	0.1068	0.1127
		0.50	0.01973	0.00035	-0.00030	0.0669	0.1338	0.1147
		1.00	0.02038	0.00225	0.00048	0.0979	0.1761	0.1699

**Table 1.C.** Finite sample bias and RMSE of the OLS, I-OLS and IM-OLS estimators of  $\beta_1$ ,  $n = 100$ . Case (C) AR local-to-unity root and high persistence

		OLS			I-OLS			IM-OLS		
		Panel A. Bias			Panel B. RMSE					
$\rho = 0.0$	$\gamma = 0.0$	1	0.00516	0.00569	-0.00076	0.3380	0.6761	0.5863		
		2	0.00309	0.00344	0.00215	0.3024	0.6180	0.5506		
		3	-0.00206	-0.00303	0.00066	0.2728	0.5461	0.4807		
		4	0.00114	0.00237	0.00222	0.2475	0.4877	0.4356		
		5	-0.00300	-0.01230	-0.00912	0.2248	0.4439	0.3969		
	$\gamma = 0.3$	10	-0.00243	0.00284	0.00035	0.1600	0.3015	0.2751		
		1	0.27185	0.26264	0.26708	0.4384	0.7736	0.6746		
		2	0.23169	0.21143	0.21699	0.3936	0.6688	0.5959		
		3	0.21151	0.18603	0.19207	0.3628	0.6140	0.5324		
		4	0.18963	0.15766	0.16007	0.3292	0.5587	0.4803		
$\rho = 0.3$	$\gamma = 0.0$	5	0.17236	0.13321	0.13827	0.3090	0.5140	0.4504		
		10	0.12102	0.07778	0.08145	0.2277	0.3582	0.3063		
		1	0.00359	0.00737	0.00973	0.4689	0.9324	0.8213		
		2	0.00263	0.01379	0.00568	0.4163	0.8412	0.7467		
		3	0.00322	0.00499	0.00176	0.3663	0.7306	0.6457		
	$\gamma = 0.3$	4	0.00552	0.02035	0.01937	0.3386	0.6801	0.6087		
		5	0.01248	0.01921	0.01723	0.3126	0.6258	0.5611		
		10	0.00474	0.00732	0.00815	0.2264	0.4268	0.3956		
		1	0.36510	0.35872	0.36815	0.5989	0.9968	0.8914		
		2	0.34023	0.32872	0.33163	0.5510	0.9195	0.8238		
		3	0.28632	0.25705	0.26476	0.5003	0.8318	0.7471		
		4	0.26499	0.21921	0.23548	0.4589	0.7440	0.6668		
		5	0.24230	0.18946	0.20133	0.4310	0.7236	0.6279		
		10	0.17118	0.10890	0.12016	0.3174	0.4974	0.4328		

**Table 2.** Finite sample bias of AIV and IM-OLS estimation under a stochastic cointegration framework ( $\beta = \pi_{01}/\pi_{11} = 1$ )

		$n$					$n$		
		100	200	400			100	200	400
$\rho_{04} = 0.00$	(a) Stationary standard cointegration, $\lambda = 0.00$				(b) Heteroskedastic cointegration, $\lambda = 0.05$				
	AIV( $k_{1,n}$ )	0.0129	0.0094	-0.0001	$\rho_{23} = 0.00$	-0.0088	0.1514	0.0100	
	AIV( $k_{2,n}$ )	0.1374	0.0058	0.0002	$\phi = 0.00$	0.0173	-0.0939	-0.0014	
	AIV( $k_{3,n}$ )	-0.1928	0.0029	0.0001		0.4682	0.1312	-0.0063	

$\rho_{04} = 0.50$ $\phi = 0.00$	I-OLS	-0.0029	-0.0003	-0.0004	$\rho_{23} = 0.50$ $\phi = 0.00$	-0.0115	-0.0063	-0.0032
	IM-OLS	-0.0031	-0.0001	-0.0003		-0.0122	-0.0068	-0.0033
	AIV( $k_{1,n}$ )	-0.0386	-0.0205	-0.0093		0.0782	0.4751	0.0098
	AIV( $k_{2,n}$ )	0.0399	-0.0238	-0.0081		-0.0383	0.0918	0.0129
	AIV( $k_{3,n}$ )	-0.0187	-0.0728	-0.0164		-0.3106	0.1616	-0.0081
$\rho_{04} = 0.50$ $\phi = 0.60$	I-OLS	-0.0035	-0.0002	0.0002	$\rho_{23} = 0.50$ $\phi = 0.60$	-0.0113	-0.0068	-0.0019
	IM-OLS	-0.0049	-0.0006	0.0000		-0.0112	-0.0072	-0.0022
	AIV( $k_{1,n}$ )	0.1441	-0.0320	-0.0205		-0.0961	-0.0127	0.0042
	AIV( $k_{2,n}$ )	0.2339	-0.0486	-0.0268		-0.4289	-0.9996	-0.0223
	AIV( $k_{3,n}$ )	-0.2081	-0.0847	-0.0308		-0.7932	0.0362	-0.0235
	I-OLS	-0.0076	-0.0014	-0.0007		-0.0487	-0.0278	-0.0135
	IM-OLS	-0.0107	-0.0020	-0.0009		-0.0547	-0.0309	-0.0150
<hr/>								
	$n$				$n$			
	100	200	400		100	200	400	
<b>(c) Heteroskedastic cointegration, <math>\lambda = 0.50</math></b>				<b>(d) Heteroskedastic cointegration, <math>\lambda = 1.00</math></b>				
$\rho_{23} = 0.00$	AIV( $k_{1,n}$ )	-0.2294	-0.4070	0.1940	$\rho_{23} = 0.00$	-0.2319	-0.3969	0.0202
$\phi = 0.00$	AIV( $k_{2,n}$ )	-0.3278	-0.0405	-0.0764	$\phi = 0.00$	-0.6073	-0.3017	-0.1654
	AIV( $k_{3,n}$ )	-0.1334	-1.0122	-0.7849		0.6853	-0.0765	-0.3884
	I-OLS	-0.0714	-0.0422	-0.0205		-0.1294	-0.0783	-0.0454
	IM-OLS	-0.0715	-0.0426	-0.0210		-0.1269	-0.0781	-0.0458
$\rho_{23} = 0.50$	AIV( $k_{1,n}$ )	-0.4842	-0.1329	-0.3910	$\rho_{23} = 0.50$	-0.2094	0.3707	-0.0661
$\phi = 0.00$	AIV( $k_{2,n}$ )	-0.5111	-0.7382	-0.1531	$\phi = 0.00$	-0.1733	-0.4813	0.4663
	AIV( $k_{3,n}$ )	-1.1233	-0.5608	0.0731		0.0803	0.3889	0.2871
	I-OLS	-0.0780	-0.0442	-0.0231		-0.1332	-0.0727	-0.0442
	IM-OLS	-0.0777	-0.0445	-0.0235		-0.1311	-0.0726	-0.0443
$\rho_{23} = 0.50$	AIV( $k_{1,n}$ )	-0.1754	-0.1213	-0.2634	$\rho_{23} = 0.50$	-0.1066	0.1924	-0.4829
$\phi = 0.60$	AIV( $k_{2,n}$ )	-0.4312	-0.1667	-0.0937	$\phi = 0.60$	1.3685	0.2596	-0.2551
	AIV( $k_{3,n}$ )	0.2278	-0.6713	0.2967		-0.1473	-0.1248	-0.2577
	I-OLS	-0.2408	-0.1569	-0.1038		-0.3300	-0.2404	-0.1712
	IM-OLS	-0.2454	-0.1601	-0.1059		-0.3337	-0.2435	-0.1730

# **ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE DECISIÓN NEGOCIADA EN AHP. ENFOQUE BAYESIANO EN UN CONTEXTO GLOBAL**

**ALFREDO ALTUZARRA CASAS**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**PILAR GARGALLO VALERO**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**MANUEL SALVADOR FIGUERAS**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

e-mail: [altuzarr@unizar.es](mailto:altuzarr@unizar.es)  
Telefono: 976864641

## **Resumen**

En Altuzarra y otros (2010) se abordó el problema de la búsqueda de consenso para el caso de un problema de decisión con múltiples actores y un único criterio (contexto local) en AHP mediante una aproximación bayesiana. Se obtuvo una única solución para todo el grupo y se plantearon diversos caminos de consenso/acuerdo para aquellos individuos que discrepaban con la solución propuesta. En el presente trabajo se extienden estas ideas al caso de una jerarquía (contexto global) que modele el problema teniendo en cuenta varios criterios. Se plantean dos formas diferentes de llegar a la solución negociada final. La primera busca acuerdos en cada nodo de la jerarquía y, a continuación, agrega los acuerdos parciales obtenidos. La segunda obtiene las distribuciones finales para cada individuo y a continuación busca caminos de acuerdo con la distribución final conjunta. A continuación se estudia con más detalle la primera de las dos propuestas, planteando distintas vías para la búsqueda de acuerdos.

*Palabras clave:* AHP, Decisión Negociada, Múltiples Actores, Inferencia Bayesiana.

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

# **SOME THOUGHTS ABOUT AHP-NEGOTIATED DECISION MAKING. A BAYESIAN APPROACH IN A GLOBAL CONTEXT**

**ALFREDO ALTUZARRA CASAS**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**PILAR GARGALLO VALERO**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

**MANUEL SALVADOR FIGUERAS**

Universidad de Zaragoza  
Gran Vía, 2, 50005 Zaragoza

e-mail: [altuzarr@unizar.es](mailto:altuzarr@unizar.es)  
Telefono: 976864641

## **Abstract**

Altuzarra et al. (2010) considered the problem of searching consensus for a decision problem with multiple actors and a single criterion (local context) in AHP using a Bayesian approach. They obtained a unique solution for the whole group and described various consensus/agreement paths for those individuals who disagreed with the proposed solution. In this paper we extend these ideas to the case of a hierarchy (global context) taking into account several criteria. We present two different ways to reach the final negotiated solution. The first is based on seeking agreement at each node of the hierarchy, and then add the partial agreements to reach a global agreement. The second approach obtains the final distributions for each individual and then proposes agreement paths with the final joint distribution. Next, we study in more detail the first proposal, suggesting different ways to search for agreements.

*Key Words:* AHP, Negotiated Decision Making, Multiple Actors, Bayesian Inference.

*Thematic Area:* Quantitative Methods for Economics and Business Administration.

## 1. INTRODUCCIÓN

La complejidad de los problemas decisionales planteados en el contexto de la denominada como Sociedad del Conocimiento viene motivada, básicamente, por la participación de múltiples actores y la consideración de múltiples criterios, tanto tangibles como intangibles, en los procesos de toma de decisiones. Para abordar la resolución de este tipo de problemas altamente complejos, la literatura científica (Moreno, 2003) sugiere la utilización de enfoques metodológicos que capturen la visión holística de la realidad, esto es, enfoques que permitan la inclusión en los modelos decisionales de las visiones del problema proporcionadas por todos los actores relevantes implicados en su resolución.

En consonancia con dos de las características más destacadas de la Sociedad del Conocimiento (Moreno, 2003): la interconexión y el aprendizaje, en lo que sigue se emplea como soporte metodológico el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y como procedimiento de priorización el bayesiano propuesto en Altuzarra y otros (2007).

AHP (Saaty, 1980) es una de las técnicas multicriterio que mejor se adapta a las necesidades de la Sociedad del Conocimiento (Moreno-Jiménez y otros 2012, 2013), permitiendo la consideración simultánea de múltiples escenarios, actores y criterios, tangibles e intangibles. Por su parte, el enfoque bayesiano permite, conforme al constructivismo cognitivo característico del paradigma de la racionalidad procedimental multicriterio seguido en la resolución del problema, incorporar al modelo decisional el *aprendizaje* derivado de la resolución científica del problema y el *conocimiento* extraído de la explotación del modelo matemático seguido en su resolución.

En un contexto con múltiples actores, Moreno-Jiménez y otros (2002) identifican tres tipos de situaciones: (i) *Decisión en Grupo*; (ii) *Decisión Negociada* y (iii) *Decisión Sistémica*. En el primer caso, los individuos actúan conjuntamente persiguiendo una decisión común bajo el principio de la búsqueda de consenso. En el segundo caso, cada actor resuelve el problema de forma individual y, bajo el principio de acuerdo, se busca identificar las zonas de acuerdo y desacuerdo entre los actores implicados y negociar entre ellos para alcanzar una posición lo más respaldada posible. Finalmente, en el tercer caso, cada actor resuelve el problema de forma individual y, bajo el principio de tolerancia, se busca una manera de integrar las posiciones individuales conforme a las ideas subyacentes en el conocido como pensamiento lateral (De Bono, 1967).

A continuación, en el marco de la segunda situación considerada al hablar de toma de decisiones con múltiples actores (decisión negociada o AHP-NDM), se va a extender el procedimiento bayesiano semiautomático propuesto en Altuzarra y otros (2010) para identificar las zonas de acuerdo y desacuerdo en un contexto local (un único criterio) para AHP, al caso de una jerarquía (contexto global).

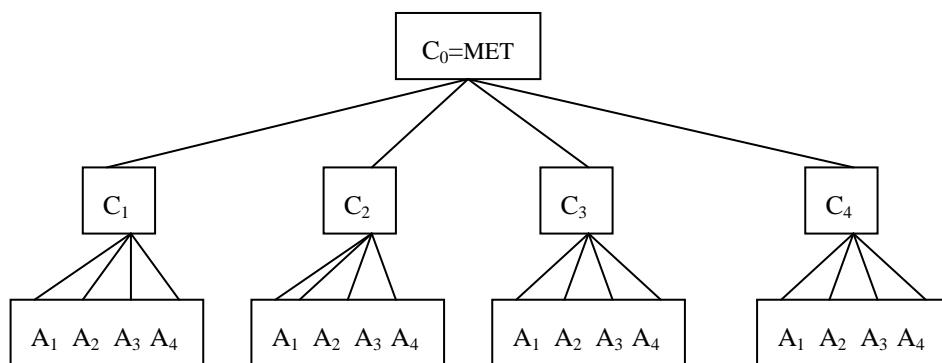
Dos son las formas propuestas para abordar el problema. La primera, que se puede denominar la forma local-global para AHP-NDM (AHP-NDM-L-G), identifica esas zonas de acuerdo para cada nodo de la jerarquía y posteriormente las integra para llegar a la solución global. La segunda, denominada AHP-NDM-global-local (AHP-NDM-G-L), obtiene de forma individualizada las prioridades totales de las alternativas, y posteriormente identifica las zonas de acuerdo y desacuerdo como paso previo para los procesos de negociación.



En lo que sigue se aborda con más detalle la primera de las dos formas propuestas (AHP-NDM-L-G). El trabajo se estructura en cinco secciones. Tras esta breve introducción, la Sección 2 presenta las dos propuestas efectuadas para abordar el caso global. La Sección 3 desarrolla en detalle la primera de las dos propuestas (AHP-NDM-L-G). La Sección 4 incluye un ejemplo ilustrativo del procedimiento propuesto y, finalmente, en la Sección 5 se resaltan las conclusiones más destacadas del trabajo.

## 2. DECISIÓN NEGOCIADA EN UN CONTEXTO GLOBAL

Altuzarra y otros (2010) estudiaron, siguiendo un enfoque bayesiano, la toma de decisión negociada en AHP, dentro de un contexto local (un único criterio). Sin embargo, a la hora de resolver un problema no es lo habitual tener en cuenta un único criterio, por lo que, a continuación, se van a extender las ideas desarrolladas en un contexto local al caso global, esto es, a una situación en la que se contempla una jerarquía como modelo que representa el problema multicriterio considerado. En esta aproximación se ha optado por utilizar, como técnica multicriterio, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), lo que implica (axioma de expectativas en AHP) la construcción de una jerarquía que capture todos los aspectos relevantes del problema (ver Figura 1 como ejemplo). En el caso de Decisión Negociada se va a suponer, además, que la jerarquía sea común para todo el conjunto de actores o decisores que intervienen en la resolución del problema. De esta forma, será posible analizar en cada uno de los nodos de la jerarquía, las discrepancias entre los actores implicados en el proceso decisional.



**Figura 1.** Ejemplo de jerarquía

Construida la jerarquía, la siguiente etapa de la metodología de AHP (valoración) corresponde a la incorporación de la estructura de preferencias del decisor mediante los juicios emitidos en las matrices de comparaciones pareadas de los diversos criterios y subcriterios del problema. En el siguiente paso (priorización), para cada uno de los nodos de la jerarquía y para cada uno de los decisores, se calculan las prioridades locales, según el procedimiento de priorización descrito en Altuzarra y otros (2010). A continuación se calculan las distribuciones a posteriori de las prioridades locales, parciales o totales (según corresponda) en cada nodo (misión, criterio o subcriterio) de la jerarquía. A partir de esta información común se pueden plantear dos formas diferentes de llegar a la solución negociada final:

una basada en la búsqueda de acuerdos en cada nodo de la jerarquía (AHP-NDM-L-G); otra basada en la búsqueda de acuerdos en la meta a partir de las prioridades totales proporcionadas por cada decisor (AHP-NDM-G-L).

En lo que sigue se presentan los fundamentos conceptuales de ambas aproximaciones, comenzando con la notación utilizada para la construcción de la jerarquía y del modelo matemático propuesto.

Sea  $\mathbf{D} = \{D_1, \dots, D_K\}$  el conjunto de  $K$  decisores.

Sean  $\{\beta_1, \dots, \beta_K\}$  los pesos normalizados que en el proceso negociador tiene cada uno de los decisores del grupo, de forma que  $\beta_i \geq 0$ ;  $i = 1, \dots, K$  y  $\beta_1 + \dots + \beta_K = K$ .

Sea  $\mathbf{A} = \{A_1, \dots, A_n\}$  el conjunto de alternativas

Sea  $\mathbf{C} = \{C_0, \dots, C_p\}$  el conjunto de criterios y subcriterios organizados según una jerarquía  $\mathbf{H}$ . En particular,  $C_0$  representa la meta o misión del problema (primer nivel de la jerarquía).

Sea  $\mathbf{B}^C = \{B_1^C, \dots, B_n^C\} \subseteq \mathbf{C}$  el conjunto de elementos (criterios, subcriterios o alternativas) que cuelgan del nodo  $C$  en la jerarquía  $\mathbf{H}$ ; es decir,  $C$  es el criterio respecto al que son comparados los elementos  $B_i^C$ .

Cada decisor  $D_k$  emite sus juicios de acuerdo a la jerarquía  $\mathbf{H}$ , proporcionando el conjunto de matrices de comparaciones pareadas

$$\mathbf{R}^{[k],C} = (r_{ij}^{[k],C}) \quad i, j = 1, \dots, n^C; \quad k = 1, \dots, K$$

donde el elemento  $r_{ij}^{[k],C}$  representa, para el decisor  $D_k$  la comparación, respecto al criterio  $C$ , de las alternativas  $B_i^C$  y  $B_j^C \in \mathbf{B}^C$ ;  $i, j = 1, \dots, n^C$

A partir de estas matrices de comparaciones se van obteniendo los siguientes vectores de prioridades:

- i) *vectores de prioridades locales*, que hacen referencia a las prioridades de los hijos que cuelgan de un nodo cualquiera de la jerarquía.
- ii) *vectores de prioridades parciales*, cuando se calculan las prioridades de las alternativas respecto a un nodo que no sea ni del primer nivel ni del último.
- iii) *vectores de prioridades totales*, cuando se calculan las prioridades de las alternativas respecto a la meta o misión del problema.

También se determinan las prioridades del grupo, locales, parciales y totales a partir de las cuales se determinará, mediante la búsqueda de acuerdos, la decisión final del grupo.

Sea  $\mathbf{u}^C = (u_1^C, \dots, u_n^C)$  el vector de prioridades locales no normalizadas del grupo respecto al criterio  $C$ .

Sea  $\mathbf{v}^C = (v_1^C, \dots, v_n^C)$  el vector de prioridades locales del grupo respecto al criterio

$C$ , pero normalizado según la expresión  $v_i^C = \frac{u_i^C}{\sum_{j=1}^{n^C} u_j^C}$ .

Sea  $\mathbf{w}^C = (w_1^C, \dots, w_n^C)$  el vector de prioridades parciales del grupo respecto al criterio C obtenido aplicando el *Principio de Composición Jerárquica* (Saaty, 1977). Dicho principio calcula el vector  $\mathbf{w}^C$  a partir de las expresiones:

$$w_i^C = \sum_{\text{camino } o(A_i, C)} w^{\text{camino } o(A_i, C)}$$

donde  $\text{camino}(A_i, C) = A_i \prec C_1 \prec C_2 \prec \dots \prec C_{q-1} \prec C$  es un camino desde la alternativa  $A_i$  al criterio C en la jerarquía H ( $\prec$  denota hijo de en la jerarquía H) y:

$$w^{\text{camino } o(A_i, C)} = v_i^{C_1} v_{C_1}^{C_2} \dots v_{C_{q-1}}^C$$

donde  $v_{C_{j-1}}^{C_j}$  representa la prioridad local normalizada del criterio  $C_{j-1}$  respecto a su padre  $C_j$ .

Sea  $\mathbf{w}^{\text{Meta}} = (w_1^{\text{Meta}}, \dots, w_n^{\text{Meta}})$  el vector de prioridades totales del grupo respecto a la meta, también normalizado de forma análoga a la vista en la expresión anterior.

Sea  $\mathbf{v}^{[k], C} = (v_1^{[k], C}, \dots, v_n^{[k], C})$ ;  $k = 1, \dots, K$  el vector de prioridades locales de cada individuo, respecto al criterio C, normalizado.

Sea  $\mathbf{w}^{[k], C} = (w_1^{[k], C}, \dots, w_n^{[k], C})$ ;  $k = 1, \dots, K$  el vector de prioridades parciales, de cada individuo, respecto al criterio C. En particular si  $C = \text{Meta}$  se tendrá el vector de prioridades totales de los individuos.

Sea  $\mathbf{w}^{[k], \text{Meta}} = (w_1^{[k], \text{Meta}}, \dots, w_n^{[k], \text{Meta}})$ ;  $k = 1, \dots, K$  el vector de prioridades totales de cada individuo, normalizado.

En los dos siguientes apartados se presentan brevemente las ideas de cada uno de los planteamientos mencionados anteriormente.

## 2.1. AGREGACIÓN DE ACUERDOS LOCALES

El primero de los planteamientos (AHP-NDM-L-G) se basa en buscar el acuerdo de todos los decisores en cada nodo de la jerarquía.

En primer lugar se plantean tantos problemas de un solo criterio como nodos tiene la jerarquía y se determinan, de forma independiente, las prioridades locales del grupo, de acuerdo con lo establecido en Altuzarra y otros (2010). A continuación, y mediante el Principio de Composición Jerárquica, se calculan las distribuciones a posteriori de los vectores de prioridades parciales y totales del grupo  $\mathbf{w}^C$  utilizando el muestreo de composición.

Si entre las prioridades de cada decisor y el vector de prioridades del grupo no hay grandes discrepancias, significa que el proceso de negociación no es necesario, ya que se ha alcanzado un acuerdo entre todos los actores implicados en el problema. Sin embargo, habitualmente habrá decisores que discrepen de la solución obtenida para el grupo, por lo que será necesario abrir una fase de negociación. Dicha negociación se basa en identificar cuáles son los criterios de la jerarquía que resultan más influyentes a la hora de establecer la solución del problema y en los que existen discrepancias. A partir de aquí, se establecerá la negociación, en primer lugar, en aquellos nodos identificados como “influyentes y/o relevantes” (Altuzarra y otros, 2013 a) en los que existan discrepancias

significativas. Posteriormente, si fuera necesario, se negociaría en el resto de los nodos con discrepancias. De esta forma se simplifica el proceso de acuerdo, no siendo necesaria la negociación en todos los nodos de la jerarquía.

Para flexibilizar las posturas de aquellos decisores más discrepantes con la solución inicial del grupo, se utilizan, en la fase de negociación, los factores  $\lambda_{ij}^{(k)}$  que reflejan la actitud individual respecto al proceso de negociación (Altuzarra y otros, 2010). Estos factores pueden ser los mismos en cada nodo (en una primera fase) o diferentes en cada juicio de cada nivel de la jerarquía  $\lambda_{ij}^{(k),C}$  (en posteriores estudios).

En el transcurso de esta negociación la distribución a posteriori de acuerdos del grupo puede ir variando, llegando, tras un proceso iterativo, hasta una distribución final de acuerdos del grupo.

Un algoritmo que exprese los pasos a dar para alcanzar el acuerdo final queda de la siguiente forma:

- Paso 1) Calcular las prioridades locales, parciales y totales de cada decisor
- Paso 2) Calcular las prioridades locales, parciales y totales del grupo
- Paso 3) Evaluar, en función del problema planteado, las discrepancias de los decisores con el acuerdo planteado e identificar de qué tipo son
- Paso 4) Si las discrepancias son débiles, finalizar, pues se ha llegado a un acuerdo. En caso contrario, ir al Paso 5)
- Paso 5) Analizar, utilizando las prioridades del grupo, cuáles son los criterios más influyentes y relevantes en los que existen discrepancias significativas entre los actores del problema
- Paso 6) Plantear el proceso de negociación a partir de los criterios localizados en el Paso 5). Para ello se deben recalcular todas las prioridades utilizando los niveles de flexibilidad  $(\lambda_{ij}^{(k),C})$  de todos los decisores discrepantes. Ir al Paso 1)

## 2.2. AGREGACIÓN DE ACUERDOS TOTALES

El segundo planteamiento (AHP-NDM-G-L) se basa en buscar el acuerdo de todos los decisores en el primer nivel de la jerarquía, es decir en la meta o misión. En consonancia con esta propuesta solo va a ser necesario utilizar distribuciones a posteriori de las prioridades totales, tanto para cada decisor, como para el grupo.

En primer lugar, y de forma similar a lo hecho en el primer planteamiento, se calculan, para cada decisor  $D_k$ , las distribuciones a posteriori de las prioridades totales  $\mathbf{w}^{[k],Meta} = (w_1^{[k],Meta}, \dots, w_n^{[k],Meta})$ ;  $k = 1, \dots, K$ .

Para el cálculo de la distribución a posteriori de las prioridades totales del grupo  $\mathbf{w}^{Meta} = (w_1^{Meta}, \dots, w_n^{Meta})$  se pueden plantear varias opciones, aunque al no ser objeto de estudio en este trabajo, solo se van a dar algunas ideas básicas que se pretenden desarrollar en futuros trabajos.

Una de las posibles formas sería construir una matriz de acuerdo “ficticia” de comparaciones pareadas calculada a partir de las prioridades totales de cada decisor, mediante la expresión:

$$r_{ij} = \left( \prod_{k=1}^K \left( \frac{w_i^{[k],Meta}}{w_j^{[k],Meta}} \right)^{\beta_k / \lambda_k} \right)^{1 / \sum_{k=1}^K \beta_k / \lambda_k}$$

A partir de ella, se calcularía la distribución a posteriori de su vector de prioridades mediante el Método de Monte Carlo.

Otra aproximación consistiría en plantear la distribución de acuerdo en función del tipo de problema decisional que se quiera analizar (Roy, 1985), Problema alfa ( $P.\alpha$ ) cuando se trata de encontrar la mejor alternativa o Problema gamma ( $P.\gamma$ ) cuando se trata de dar un ranking para todas las alternativas. La distribución de acuerdo podría construirse mediante medias geométricas ponderadas del tipo:

$$\pi_{\lambda} \propto \left( \prod_{k=1}^K \left( \pi_{\lambda}^{(k)} \right)^{\frac{\beta_k}{\lambda_k}} \right)^{\frac{1}{\sum_{k=1}^K \frac{\beta_k}{\lambda_k}}}$$

donde  $\lambda = \alpha$  o  $\gamma$  según se trate de un problema  $P.\alpha$  o  $P.\gamma$ , y  $\pi_{\lambda}^{(k)}$  denota la distribución correspondiente al decisor  $D_k$  y que, tal y como demuestran Altuzarra y otros (2013 b), constituye una forma óptima de buscar acuerdos entre los decisores del problema.

La ventaja de este procedimiento es su mayor flexibilidad, dado que los decisores no tienen por qué compartir la misma jerarquía importando tan sólo la distribución de las prioridades totales. En contrapartida ofrece menos posibilidades de negociación debido a que ésta sólo se plantearía en los niveles más altos de las jerarquías donde cada decisor podría flexibilizar su postura mediante los factores de descuento  $\lambda_k$  para cada decisor, que reflejan su actitud ante la negociación.

### 3. METODOLOGÍA

En esta Sección se van a desarrollar con detalle las ideas expresadas en la Sección 2.1 sobre AHP-NDM-L-G.

En lo que sigue, se va a suponer, por sencillez en los cálculos y en la notación utilizada, que cada uno de los decisores emite todos los juicios posibles en cada uno de los nodos, por lo que cada una de las matrices  $\mathbf{R}^C$ ,  $C \in \mathbf{C}$  es una matriz completa. Sin embargo, una de las ventajas de la metodología bayesiana propuesta, es que se puede aplicar de forma similar cuando en las matrices de comparaciones falta algún elemento, es decir, alguno de los decisores deja de emitir alguna de las comparaciones.

#### 3.1. AGREGACIÓN DE ACUERDOS LOCALES

En este caso se determinan las prioridades de consenso locales no normalizadas  $\mathbf{u}^C = (u_1^C, \dots, u_{n_C}^C)$  utilizando el modelo:

$$r_{ij}^{[k],C} = \frac{u_i^C}{u_j^C} e_{ij}^{[k],C}, \quad (i, j) \in J^C \quad \text{donde:}$$

$u_{n_C}^C = 1$  para evitar problemas de identificabilidad

$J^C$  es el número de comparaciones pareadas dadas por el decisor en el triángulo superior de la matriz de comparaciones  $R^C$

$e_{ij}^{[k],C} \sim \text{LN}(0, \lambda_{ij}^{[k],C} \sigma^{2,C})$  es el término de error que se supone log-normal y en el cual  $\sigma^{2,C}$  representa el nivel de inconsistencia del grupo y  $\lambda_{ij}^{[k],C} \geq 0$  determina el nivel de flexibilidad del decisor  $D^{[k]}$  con respecto al juicio  $r_{ij}^{[k],C}$  en el proceso de negociación.

Sea  $\mu^C = (\mu_1^C, \dots, \mu_{n^C-1}^C)$  donde  $\mu_i^C = \log(u_i^C)$ ;  $i = 1, \dots, n^C-1$  el vector de las log-prioridades no normalizadas  $u^C$ .

Sea  $y^C = (y^{[1],C}, \dots, y^{[K],C})$  un vector compuesto por una serie de vectores, uno por cada decisor, donde  $y^{[k],C} = \text{vec}(y_{ij}^{[k],C}; 1 \leq i < j \leq n^C)$  siendo  $y_{ij}^{[k],C} = \log(r_{ij}^{[k],C})$ .

Sea  $X^C = (x_{ij}^C)$  una matriz  $|J^C| \times (n^C-1)$  tal que si la componente  $i$ -ésima del vector  $y^{[k],C}$  corresponde a la comparación entre las alternativas  $B_j^C$  y  $B_\ell^C$  con  $1 \leq j < \ell < n$  entonces  $x_{ij}^C = 1$ ,  $x_{i\ell}^C = -1$  y  $x_{is}^C = 0$  para  $s \neq j, \ell$  y si  $\ell = n$  entonces  $x_{ij}^C = 1$  y  $x_{is}^C = 0$  para  $s \neq j$ .

Sea  $D^{[k],C} = \text{diag}(\lambda^{[k],C})$ ;  $k = 1, \dots, K$  donde  $\lambda^{[k],C} = \text{vec}(\lambda_{ij}^{[k],C}; 1 \leq i < j \leq n^C)$

Tomamos como distribución a priori de los parámetros del modelo las distribuciones no informativas dadas por

$$[\mu^C] \propto \text{cte}, \quad [\tau^C] \propto \frac{1}{\tau^C} \quad \text{donde } \tau^C = \frac{1}{\sigma^{2(C)}}$$

De acuerdo a los resultados de Altuzarra y otros (2010) se obtienen como distribuciones a posteriori de estos parámetros:

$$\mu^C | y^C \sim T_{K|J^C|-n^C+1}(\mathbf{m}_\mu^C, s^{2,C} \mathbf{S}_\mu^C) \quad (1)$$

donde  $T_d(m, S)$  denota la distribución t de Student multivariante con  $d$  grados de libertad y parámetros  $m$  y  $S$ , y además:

$$\begin{aligned} \mathbf{m}_\mu^C &= \left( \mathbf{X}^C \left( \sum_{k=1}^K \beta^{[k]} (\mathbf{D}^{[k],C})^{-1} \right) \mathbf{X}^C \right)^{-1} \left( \mathbf{X}^C \left( \sum_{k=1}^K \beta^{[k]} (\mathbf{D}^{[k],C})^{-1} \mathbf{y}^{[k],C} \right) \right) \\ \mathbf{S}_\mu^C &= \left( \mathbf{X}^C \left( \sum_{k=1}^K \beta^{[k]} (\mathbf{D}^{[k],C})^{-1} \right) \mathbf{X}^C \right)^{-1} \\ s^{2,C} &= \frac{\sum_{k=1}^K \beta^{[k]} (\mathbf{y}^{[k],C}) (\mathbf{D}^{[k],C})^{-1} \mathbf{y}^{[k],C} - \mathbf{m}_\mu^C (\mathbf{S}_\mu^C)^{-1} \mathbf{m}_\mu^C}{K|J^C| - n + 1} \end{aligned}$$

Una vez calculadas las distribuciones a posteriori de las log-prioridades  $\{\mu^C; C \in \mathbf{H}\}$ , se calcula la distribución a posteriori del vector  $\mathbf{w}^{\text{Meta}} = (w_1^{\text{Meta}}, \dots, w_n^{\text{Meta}})$ , de prioridades totales, mediante el muestreo de composición siguiendo el procedimiento descrito en Altuzarra y otros (2013 a).

Con las muestras obtenidas se calculan las distribuciones alfa y gamma que localizan las alternativas más preferidas y el ranking de las mismas y se obtienen mediante las expresiones

$$\begin{aligned}\pi_{\alpha}^C &= (\pi_{\alpha_1}^C, \dots, \pi_{\alpha_n}^C) & \text{donde } \pi_{\alpha_i}^C &= P(w_i^C = \max_{1 \leq j \leq n} \{w_j^C\}) \\ \pi_{\gamma}^C &= (\pi_{\gamma_R}^C; R \in P_n) & \text{donde } P_n &= \{\text{permutaciones de } A_1, \dots, A_n\} \\ \pi_{\gamma_R}^C &= P(w_{i_1}^C \leq w_{i_2}^C \leq \dots \leq w_{i_n}^C) & \text{donde } R &= A_{i_1} \leq A_{i_2} \leq \dots \leq A_{i_n} \text{ ranking de}\end{aligned}$$

alternativas y donde  $w_i^C$  denota la prioridad parcial de la alternativa  $A_i$  con respecto al criterio  $C$  (Altuzarra y otros, 2013 a). En particular, para el caso en que  $C = \text{Meta}$ , se obtiene la distribución alfa de las alternativas que determinan la selección de la alternativa más preferida o la distribución gamma que especifica el ranking de alternativas acordado por el grupo.

El grado de acuerdo existente en el grupo se analiza, para cada criterio  $C$  mediante las expresiones:

$$\text{Max}_{1 \leq k \leq K} \{D_{\lambda}(\pi_{\lambda}^{(k),C}, \pi_{\lambda}^C)\} \quad \text{para } \lambda = \alpha, \gamma \quad (2)$$

donde  $\pi_{\lambda}^{(k),C}$  denota la distribución correspondiente al decisor  $D^{(k)}$  calculada según se describe en Altuzarra y otros (2013 a) y  $D_{\lambda}$  denota la medida de discrepancia utilizada para calcular el consenso. En particular, tomando  $C = \text{Meta}$  se analiza el consenso existente en el grupo con respecto al problema  $\lambda$  a la hora de tomar la decisión final. La utilización de estas medidas permite analizar el grado de acuerdo existente en el grupo y, en caso de no existir éste, se procede a identificar cuáles son los criterios responsables del desacuerdo existente, con el fin de planificar en qué partes de la jerarquía  $H$  debe plantearse el proceso negociador.

En ese trabajo nos centraremos únicamente en un problema tipo  $\alpha$  y utilizaremos como medida de discrepancia la introducida en Altuzarra et al. (2013a) que viene dada por la expresión

$$D_{\alpha}(\pi, \pi_1) = 1 - \frac{\pi' \pi_1}{\sqrt{\pi' \pi} \sqrt{\pi_1' \pi_1}} \quad (3)$$

donde  $\pi$  y  $\pi_1$  son las distribuciones alfa de las cuáles se quiere calcular su discrepancia. Esta medida calcula la probabilidad  $\pi' \pi_1$  de que las distribuciones  $\pi$  y  $\pi_1$  seleccionen, de forma independiente, la misma alternativa como la mejor. Además, se normaliza dicha probabilidad por la media geométrica de las probabilidades de que cada una de ellas concuerde consigo misma en dicha selección. La medida toma valores entre 0 y 1 de forma que, cuanto más próxima se encuentre de 0 (resp. 1), mayor (resp. menor) es la probabilidad de que exista acuerdo en el proceso de selección anterior. Por lo tanto, puede interpretarse como un coeficiente de determinación. En lo que sigue, y a título ilustrativo, se toma 0.5 como umbral para determinar si existen discrepancias significativas.

Una vez que se han localizado aquellos criterios  $C$  en los que existen discrepancias significativas, el proceso de negociación puede orientarse de dos formas: en primer lugar, y si procede, se analizan las discrepancias existentes en las prioridades locales  $v^C$  entre los individuos. La segunda forma consiste en

analizar las discrepancias correspondientes a las prioridades parciales que “cuelgan” del nodo C, es decir, volver a realizar los cálculos, pero tomando la subjerarquía que cuelga de C como si fuera una nueva jerarquía  $H_C$ . Se puede medir dicha discrepancia analizando la compatibilidad de los juicios emitidos por cada decisor  $y^{[k],C}$  con las prioridades locales  $v^C$ . La compatibilidad se puede medir de forma similar a Altuzarra y otros (2010) mediante el uso de p-valores a posteriori a partir de la siguiente expresión:

$$D(y^{[k],C}; v^C) = E[P[f(y^C; v^C) > f(y^{[k],C}; v^C)] \mid \{y^{[k],C}; k = 1, \dots, K\}] \quad (4)$$

de forma que, cuanto mayor es dicho p-valor, más discrepancias existen entre los juicios emitidos por el decisor y la prioridad local del grupo  $v^C$ . Para este trabajo se toman como significativos p-valores superiores a 0.90.

## 4. EJEMPLO

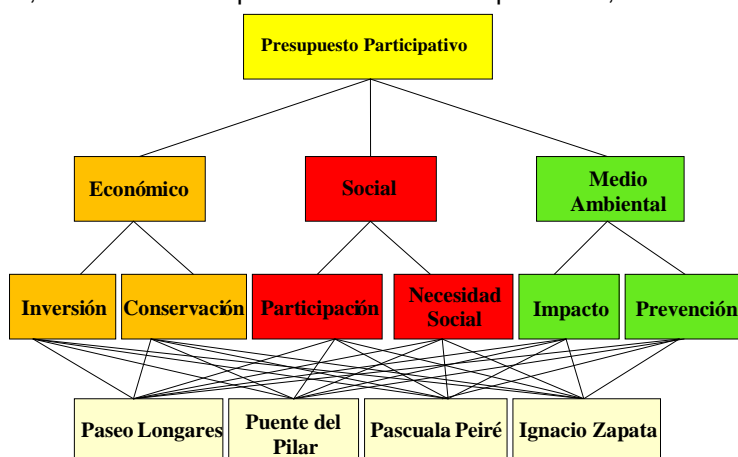
Con el fin de ilustrar la metodología, se realiza el estudio de un caso práctico. El problema de decisión fue la asignación de recursos financieros a 4 alternativas propuestas por la Asociación de Vecinos del distrito municipal de El Rabal (Zaragoza) y representantes del Ayuntamiento de la Ciudad. Las alternativas eran:

- **A<sub>1</sub>**: Extensión y cerramiento del área de juegos del Paseo Longares
- **A<sub>2</sub>**: Acondicionamiento de las escaleras de acceso al Puente del Pilar
- **A<sub>3</sub>**: Estrechamiento del pavimento de la calle Pascuala Peiré
- **A<sub>4</sub>**: Acondicionamiento del pavimento de la calle Ignacio Zapata

Para tomar la decisión se consideraron 3 criterios ( $C_i$ ) principales así como 6 subcriterios ( $C_{i,j}$ ) (dos por cada criterio principal) dados por:

- **C<sub>1</sub>**: Económico,      **C<sub>1,1</sub>**: Inversión      **C<sub>1,2</sub>**: Conservación
- **C<sub>2</sub>**: Social,      **C<sub>2,1</sub>**: Participación      **C<sub>2,2</sub>**: Necesidades Sociales
- **C<sub>3</sub>**: Medio ambiental      **C<sub>3,1</sub>**: Impacto      **C<sub>3,2</sub>**: Prevención

La jerarquía, con todos los aspectos relevantes del problema, se ve en la Figura 2.



**Figura 2:** Jerarquía del problema **Tabla 1:** Prioridades locales del grupo  $v^C$



**Tabla 1:** Prioridades locales del grupo v<sup>C</sup>

Meta												
Media      Desviación												
Económicos					Sociales				Ambientales			
0.1434					0.1090							
0.5998					0.1887							
0.2568					0.1613							
Económicos					Sociales				Ambientales			
Media      Desviación					Media      Desviación				Media      Desviación			
Inversión					Participación				Impacto			
0.3133					0.1967				0.1806			
Conservación					Necesidad Social				Prevención			
0.6867					0.1852				0.1489			
Inversión		Conservación		Participación		Necesidad Social		Impacto		Prevención		
Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	
A <sub>1</sub>	0.3982	0.1664	0.3132	0.1492	0.4129	0.1687	0.3630	0.1609	0.3050	0.1488	0.3489	0.1583
A <sub>2</sub>	0.1624	0.1231	0.2186	0.1476	0.2540	0.1597	0.2725	0.1650	0.2768	0.1694	0.2268	0.1516
A <sub>3</sub>	0.2138	0.1365	0.2439	0.1494	0.1895	0.1270	0.2192	0.1407	0.2130	0.1357	0.2256	0.1432
A <sub>4</sub>	0.2256	0.1516	0.2243	0.1534	0.1436	0.1181	0.1454	0.1184	0.2052	0.1482	0.1987	0.1445

**Tabla 2:** Prioridades parciales y totales del grupo w<sup>C</sup>

Meta												
Media      Desviación												
A <sub>1</sub>					0.0971							
A <sub>2</sub>					0.0952							
A <sub>3</sub>					0.0838							
A <sub>4</sub>					0.0763							
Económicos					Sociales				Ambientales			
Media      Desviación					Media      Desviación				Media      Desviación			
A <sub>1</sub>					A <sub>1</sub>				A <sub>1</sub>			
0.3393					0.1241				0.3410			
A <sub>2</sub>					0.1328				A <sub>2</sub>			
0.2014					0.2669				0.2358			
A <sub>3</sub>					0.1334				A <sub>3</sub>			
0.2346					0.1131				0.2233			
A <sub>4</sub>					0.0965				A <sub>4</sub>			
0.2248					0.1451				0.1998			
Inversión		Conservación		Participación		Necesidad Social		Impacto		Prevención		
Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	
A <sub>1</sub>	0.3982	0.1664	0.3132	0.1492	0.4129	0.1687	0.3630	0.1609	0.3050	0.1488	0.3489	0.1583
A <sub>2</sub>	0.1624	0.1231	0.2186	0.1476	0.2540	0.1597	0.2725	0.1650	0.2768	0.1694	0.2268	0.1516
A <sub>3</sub>	0.2138	0.1365	0.2439	0.1494	0.1895	0.1270	0.2192	0.1407	0.2130	0.1357	0.2256	0.1432
A <sub>4</sub>	0.2256	0.1516	0.2243	0.1534	0.1436	0.1181	0.1454	0.1184	0.2052	0.1482	0.1987	0.1445

**Tabla 3:** Distribuciones alfa del grupo para los criterios de la jerarquía  $\pi_{\alpha}^C$

						<b>Meta</b>					
						<b>A<sub>1</sub></b>	63,91%				
						<b>A<sub>2</sub></b>	19,23%				
						<b>A<sub>3</sub></b>	11,92%				
						<b>A<sub>4</sub></b>	4,94%				
						<b>Total</b>	100,00%				
						<b>Sociales</b>					
						<b>A1</b>	56,29%				
						<b>A2</b>	24,40%				
						<b>A3</b>	13,82%				
						<b>A4</b>	5,49%				
						<b>Total</b>	100,00%				
						<b>Necesidad Social</b>					
						<b>A<sub>1</sub></b>	47,35%				
						<b>A<sub>2</sub></b>	27,22%				
						<b>A<sub>3</sub></b>	17,81%				
						<b>A<sub>4</sub></b>	7,62%				
						<b>Total</b>	100,00%				
						<b>Ambientales</b>					
						<b>A<sub>1</sub></b>	47,89%				
						<b>A<sub>2</sub></b>	20,33%				
						<b>A<sub>3</sub></b>	17,79%				
						<b>A<sub>4</sub></b>	13,99%				
						<b>Total</b>	100,00%				
						<b>Impacto</b>					
						<b>A<sub>1</sub></b>	35,07%				
						<b>A<sub>2</sub></b>	30,66%				
						<b>A<sub>3</sub></b>	16,73%				
						<b>A<sub>4</sub></b>	17,54%				
						<b>Total</b>	100,00%				
						<b>Prevención</b>					
						<b>A<sub>1</sub></b>	46,46%				
						<b>A<sub>2</sub></b>	19,47%				
						<b>A<sub>3</sub></b>	19,03%				
						<b>A<sub>4</sub></b>	15,04%				
						<b>Total</b>	100,00%				

**Tabla 4:** Influencia de los criterios de la jerarquía

	$D_{\alpha}(\pi_{\alpha}(H, H-\{C\}))$	$D_{\alpha}(\pi_{\alpha}(H, C))$	$D_{\alpha}(\pi_{\alpha}(H-\{C\}, C))$
<b>Económicos</b>	0.0000	0.7517	0.0010
<b>Sociales</b>	0.0001	0.6063	0.0002
<b>Ambientales</b>	0.0000	0.6342	0.0003
<b>Inversión</b>	0.0000	0.8446	0.4945
<b>Conservación</b>	0.0000	0.6178	0.0014
<b>Participación</b>	0.0000	0.6523	0.0005
<b>Necesidad Social</b>	0.0001	0.5231	0.0001
<b>Impacto</b>	0.0000	0.4097	0.4937
<b>Prevención</b>	0.0000	0.6442	0.0002

El número total de decisores fue 12. Los pesos ( $\beta_i$ ) asignados a cada uno de ellos fueron los siguientes: 4 representantes del Ayuntamiento, con un peso en la decisión final igual al 10% para cada uno de ellos; 5 representantes vecinales, con 2 de ellos con un peso igual al 16%, otro igual al 8% y los 2 restantes igual al 4% y, finalmente, 3 ciudadanos con un peso igual al 4%. Cada uno de ellos emitió sus juicios de comparación de las diversas alternativas de acuerdo a la jerarquía de la Figura 2. Las distribuciones a posteriori de las prioridades locales, parciales y totales, tanto para el grupo como para los decisores, fueron calculadas por el método de Monte Carlo utilizando la metodología descrita en la Sección 3, y el número de simulaciones utilizadas fue igual a 10000.

En las Tablas 1 a 4 se muestran los resultados obtenidos para las prioridades locales  $\{v^C; C \in H\}$  (Tabla 1), para las prioridades parciales y totales  $\{w^C; C \in H\}$ , (Tabla 2), para las distribuciones alfa  $\{\pi_\alpha^C; C \in H\}$  del grupo (Tabla 3), así como los resultados del estudio de influencia de dichos criterios (Tabla 4) llevado a cabo según la metodología descrita en Altuzarra y otros (2013 a). Se observa que la alternativa seleccionada para el grupo es  $A_1$ , tanto con respecto a la Meta como con respecto a todos los criterios de la jerarquía. Ello se debe a que dicha alternativa es la que tiene mayores prioridades parciales y totales (ver Tabla 2) y es la que tiene mayor probabilidad a posteriori en todas las distribuciones alfa de los criterios y sub-criterios de la jerarquía (ver Tabla 3).

Este hecho se corrobora al analizar la influencia ejercida por los criterios de la jerarquía: ninguno de ellos es discordante ni influyente en la selección de la mejor alternativa del grupo (ver Tabla 4). Por todo ello la alternativa  $A_1$  sería la inicialmente planteada como la más preferida para el grupo, mientras que el presupuesto a asignar a cada actuación se podría llevar a cabo a partir de las prioridades totales de cada alternativa y vendría dado por las proporciones 36,31% a la alternativa  $A_1$ , 24,91% a la alternativa  $A_2$ , 21,74% a la alternativa  $A_3$  y 17,04% a la alternativa  $A_4$  según el resultado obtenido por las prioridades totales de cada alternativa (ver Tabla 2).

En la Tabla 5 se muestran las distribuciones alfa de cada decisor  $\pi_\alpha^{[k]Meta}$ , así como sus discrepancias con la distribución alfa del grupo  $\pi_\alpha^{Meta}$ , todas ellas calculadas según la expresión (3). Se observa, en primer lugar, la existencia de discrepancias significativas entre los decisores, siendo el nivel de discrepancia del grupo, calculado utilizando la expresión (2), como máximo de todas las discrepancias individuales, igual a 0.7868. Los decisores discrepantes con el acuerdo planteado son  $D_1$ ,  $D_5$ ,  $D_6$ ,  $D_7$  y  $D_{11}$ , todos con discrepancias superiores a 0,5 y con un peso total en el proceso de toma de decisiones del 50%. Analizando, además, las distribuciones alfa de cada uno de los decisores se aprecia la existencia de 3 grupos: el primero, con un peso total igual al 50%, está formado por los decisores  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ,  $D_8$ ,  $D_9$ ,  $D_{10}$  y  $D_{12}$ , y sus preferencias están en concordancia con el acuerdo planteado; el segundo grupo, con un peso igual al 46%, está formado por los decisores  $D_1$ ,  $D_5$ ,  $D_6$  y  $D_{11}$  que prefieren la alternativa  $A_2$ ; finalmente se sitúa el decisor  $D_7$ , con un peso del 4%, que apoya la alternativa  $A_3$ .

Dado el elevado peso total del grupo discrepante (50%) sería necesario plantear un proceso de negociación con el fin de, si fuera posible, acercar posturas. Para establecerlo sería necesario identificar las razones de las discrepancias existentes y, más concretamente, los criterios que las justifican. De esta forma sería posible llegar a acuerdos más rápidamente, al enfocar la atención del proceso de negociación en los

puntos críticos del problema. Dado que ninguno de los criterios planteados es influyente en la decisión final, prestaremos atención a aquéllos en los que las discrepancias observadas sean más fuertes. Para ello llevaremos a cabo un proceso de búsqueda de arriba abajo en la jerarquía del problema, comenzando con la meta.

En la Tabla 6 se muestran las prioridades locales  $v^{[k],Meta}$  de los decisores discrepantes con el acuerdo, las prioridades locales del grupo  $v^{Meta}$  y las discrepancias entre ellas calculadas de acuerdo a los p-valores (4). Así mismo, en la Tabla 7 se muestran las discrepancias  $D_{\alpha}(\pi_{\alpha}^{[k],C}, \pi_{\alpha}^C)$  entre las distribuciones alfa correspondientes a las prioridades parciales de los sub-criterios Económico, Social y Medio-Ambiental situados en el nivel inmediatamente inferior a la Meta.

El único decisor significativamente discordante con respecto a las prioridades locales  $v^{Meta}$  es  $D_1$ , que asigna un mayor peso al criterio Económico, seguido del Social y del Medio-Ambiental, a diferencia del resto de los decisores del grupo que asignan el mayor peso al criterio Social, seguido del Medio-Ambiental y, por último, el Económico (ver Tabla 6). Sin embargo, si analizamos las prioridades parciales  $w^{[1],ECO}$  de dicho decisor, las discrepancias con las del grupo  $w^{ECO}$  son no significativas por lo que concluimos que este aspecto no es muy relevante para la decisión final del grupo.

A partir de los resultados de la Tabla 7 se aprecia la existencia de discrepancias significativas tanto en el criterio Social, en el que las prioridades parciales de todos los decisores discrepantes difieren de las del grupo, como en el Medio-Ambiental en el que difieren significativamente los decisores  $D_5$ ,  $D_7$  y  $D_{11}$  y tampoco es desdeñable la discrepancia del decisor  $D_6$ . Finalmente, el decisor  $D_7$  también difiere significativamente en el criterio Económico (ver Tabla 7).

Procediendo de esta forma con los 3 sub-criterios y, posteriormente, con los atributos del problema, se detectan las discrepancias que aparecen resumidas en la Tabla 8. En dicha tabla se muestra, para cada uno de los decisores anteriores, los criterios en los que discrepa del grupo así como su alternativa preferida si el desacuerdo se produce en las prioridades parciales, y el ranking de preferencia de los sub-criterios si el desacuerdo se produce en las prioridades locales. Además, se analiza si el criterio considerado es influyente en las prioridades totales de cada decisor utilizando, para ello, el procedimiento descrito en Altuzarra y otros (2013 a).

Los criterios en los que hay más discrepancias son el Social y Medio-Ambiental. Las discrepancias existentes en el criterio Social se deben, a su vez, a las existentes en sus dos atributos: Participación y Necesidad Social. Éste último atributo es, además, un criterio influyente para el decisor  $D_1$  determinando su preferencia final por la alternativa  $A_2$ , en lugar de la alternativa  $A_1$  que sería la elegida si se eliminara dicho atributo de la jerarquía. Por su parte, las discrepancias existentes en el criterio Medio-Ambiental se deben, fundamentalmente, al atributo Prevención y afectan a los decisores  $D_5$ ,  $D_7$ ,  $D_{11}$  y, en menor medida, a  $D_6$ .

En todos los atributos correspondientes a los criterios Social y Medio-Ambiental, las alternativas apoyadas por todos estos decisores coinciden con sus preferencias finales. Por todo ello el proceso negociador debería plantearse en los atributos Participación, Necesidad Social y Prevención debatiendo cuál de las dos alternativas,  $A_1$  y  $A_2$ , mayoritariamente apoyadas por los decisores del problema debería ser elegida como la preferida por el grupo.

**Tabla 5:** Distribuciones alfa individuales  $\pi_{\alpha}^{[k],Meta}$  y del grupo  $\pi_{\alpha}^{Meta}$  y discrepancias totales  $D_{\alpha}(\pi_{\alpha}^{[k],Meta}, \pi_{\alpha}^{Meta})$

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>9</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	Grupo
A <sub>1</sub>	10.26%	44.84%	40.97%	59.62%	10.49%	3.20%	3.52%	95.50%	44.38%	35.07%	0.67%	94.66%	63.91%
A <sub>2</sub>	81.29%	4.10%	5.87%	5.25%	87.53%	95.92%	0.83%	4.06%	2.10%	58.73%	98.75%	4.74%	19.23%
A <sub>3</sub>	6.64%	26.48%	39.42%	21.52%	1.14%	0.41%	94.80%	0.22%	15.73%	4.25%	0.47%	0.31%	11.92%
A <sub>4</sub>	1.81%	24.58%	13.74%	13.61%	0.84%	0.46%	0.85%	0.22%	37.79%	1.95%	0.11%	0.29%	4.94%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.99%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Discrepancias totales	0.5872	0.1383	0.1819	0.0421	0.6043	0.6848	0.7868	0.0481	0.2084	0.2638	0.7098	0.0461	

**Tabla 6:** Prioridades locales  $v^{[k],Meta}$ , del grupo  $v^{Meta}$  y discrepancias locales  $D(y^{[k],Meta}, v^{Meta})$  para los decisores discrepantes

	D <sub>1</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>11</sub>	Grupo
Económicos	0.5962	0.1134	0.0934	0.0965	0.1280	0.1434
Sociales	0.2742	0.6279	0.6188	0.6731	0.5739	0.5998
Ambientales	0.1296	0.2587	0.2878	0.2304	0.2981	0.2568
Discrepancias locales	0.9959	0.5513	0.6043	0.3881	0.4553	

**Tabla 7:** Discrepancias parciales  $D_{\alpha}(\pi_{\alpha}^{[k],C}, \pi_{\alpha}^C)$  de los individuos discrepantes para los criterios de la jerarquía

	D <sub>1</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>11</sub>
Económicos	0.1271	0.1353	0.1271	0.1702	0.7068
Sociales	0.5020	0.5461	0.5911	0.7401	0.6085
Ambientales	0.3233	0.5766	0.4606	0.6596	0.6176
Inversión	0.1963	0.0844	0.1963	0.0727	0.1963
Conservación	0.0398	0.0398	0.0398	0.5439	0.5800
Participación	0.0364	0.5885	0.6123	0.7650	0.6341
Necesidad Social	0.4164	0.3705	0.5064	0.6406	0.5227
Impacto	0.2717	0.1184	0.2978	0.6368	0.0478
Prevención	0.2665	0.5771	0.4025	0.5787	0.6279

**Tabla 8:** Discrepancias de los decisores con el acuerdo planteado

Criterio	Prioridades/Pesos	Grupo	Decisores					Peso total
			D <sub>1</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>11</sub>	
		100%	10%	16%	16%	4%	4%	
Meta	$w^{Meta}$	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	50.00%
	$v^{Meta}$	Eco < Amb < Soc <sup>+</sup>	Amb < Soc < Eco					10.00%
Económicos	$w^{Eco}$	A <sub>1</sub>					A <sub>2</sub>	4.00%
	$v^{Eco}$							0.00%
Sociales	$w^{Soc}$	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	50.00%
	$v^{Soc}$	Par < Ned	Ned < Par					10.00%
Ambientales	$w^{Amb}$	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	24.00%
	$v^{Amb}$	Imp < Prev				Prev ~ Imp		4.00%
Inversión	$w^{Inv}$	A <sub>1</sub>						0.00%
Conservación	$w^{Con}$	A <sub>1</sub>				A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	8.00%
Participación	$w^{Par}$	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	50.00%
Necesidad Social	$w^{Nec}$	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> Criterio Influyente		A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	34.00%
Impacto	$w^{Imp}$	A <sub>1</sub>				A <sub>3</sub>		4.00%
Prevención	$w^{Prev}$	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	24.00%

<sup>+</sup> < denota menos preferido que y ~ indiferente a

## 5. CONCLUSIONES

La complejidad de los problemas decisionales planteados en cualquier ámbito de la actividad humana requiere la consideración simultánea de múltiples escenarios, criterios (tangibles e intangibles) y actores. En este contexto de múltiples actores es necesario desarrollar herramientas decisionales (analíticas e informáticas) que faciliten los procesos negociadores entre los actores implicados en la resolución del problema.

En esta línea de actuación, Altuzarra y otros (2010) proponen un procedimiento bayesiano para facilitar en un contexto local (un único criterio) el proceso negociador. En este trabajo se ha abordado el desarrollo de herramientas para facilitar la toma de decisiones negociada en AHP, cuando se contempla toda la jerarquía (contexto global) y no solo un criterio (contexto local).

El enfoque propuesto (AHP-DN-L-G) se sitúa dentro del contexto de decisión negociada propuesto por Moreno-Jiménez y otros (2002) el cual supone que todos los decisores comparten la misma jerarquía y emiten sus juicios de forma independiente para, posteriormente, negociar (si fuera necesario) y alcanza acuerdos que faciliten un proceso de toma de decisiones más representativo. A tal fin la metodología propuesta estima, mediante los juicios emitidos por los actores del problema en cada nodo de la jerarquía así como la utilización de modelos jerárquicos bayesianos, las prioridades locales de cada nodo, a partir de las cuales se determinan las prioridades parciales y totales del grupo. Utilizando esta información se evalúan las discrepancias existentes entre los decisores y, si éstas son significativas, se identifican los criterios, sub-criterios o atributos más relevantes para iniciar un proceso negociador, con el fin de llegar a acuerdos rápidamente y tomar una decisión final del grupo que sea representativa.

Actualmente se está trabajando en las siguientes líneas de investigación: (i) ampliar el método propuesto al uso de otras medidas de discrepancia y otros problemas (ii) elaborar algoritmos de búsqueda semi-automática de acuerdos cuando el número de decisores es elevado y (iii) desarrollar el modelo de agregación de acuerdos totales.

## BIBLIOGRAFÍA

ALTUZARRA, A.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2007): A Bayesian prioritization procedure for AHP-group decision making. *European Journal of Operational Research* 182, 367-382.

ALTUZARRA, A.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2010): Consensus Building in AHP-Group Decision Making: A Bayesian Approach. *Operations Research* 58(6), 1755-1773.

ALTUZARRA, A.; GARGALLO, P.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2013 a): Influence, relevance and discordance of criteria in AHP-global Bayesian prioritization (en evaluación)

ALTUZARRA, A.; GARGALLO, P.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2013 b): Systemic Decision Making. A Bayesian Approach in AHP (en preparación)

De BONO, E. (1967): *The Use of Lateral Thinking*. Jonathan Cape, Londres.

MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2003): Los Métodos Estadísticos en el Nuevo Método Científico. En CASAS, J.M. y PULIDO, A.: *Información económica y técnicas de análisis en el siglo XXI* (Homenaje al Prof. Pena Trapero). INE, 331-348.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; AGUARÓN, J.; CARDEÑOSA, J.; ESCOBAR, M.T.; SALAZAR, J.L.; TONCOVICH, A.; TURÓN, A. (2012): A Collaborative Platform for Cognitive Decision Making in the Knowledge Society. *Computers in Human Behavior* 28, 1921-1928.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; AGUARÓN, J.; ESCOBAR, M.T. (2002): Decisional Tools for Consensus Building in AHP-Group Decision Making. 12<sup>th</sup>. *Mini Euro Conference*. Bruselas.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; CARDENOSA, J.; GALLARDO, C.; de la VILLA-MORENO, M.A. (2013): A new e-learning tool for cognitive democracies in the Knowledge Society. Aceptado *Computers in Human Behavior* 2176. 10.1016/j.chb.2013.04.027.

ROY, B. (1985): *Méthodologie Multicritère d'aide à la Décision*. Gestión Económica.

SAATY, T.L. (1977): "A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures", *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3), 234-281.

SAATY, T. L. (1980): *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.



# NUEVOS MODELOS DE INTERACCIÓN ESPACIAL ENTRE EMPRESAS

**ROMÁN SALMERÓN GÓMEZ**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Campus Universitario de La Cartuja, Universidad de Granada, 18071 Granada (España)

**ROSAURA FERNÁNDEZ PASCUAL**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Campus Universitario de La Cartuja, Universidad de Granada, 18071 Granada (España)

e-mail: [romansg@ugr.es](mailto:romansg@ugr.es)

## Resumen

La dependencia espacial aparece como consecuencia de la existencia de interacción entre las actividades financieras desarrolladas por diferentes empresas (ver, por ejemplo, Moreno y Vayá, 2000). En tal caso, se incumple el supuesto de independencia de las observaciones requerido en la econometría estándar al trabajar con datos de corte transversal. Para resolver este problema surge la econometría espacial. Un primer paso dentro de esta subdisciplina lo constituye el diseño de la matriz de pesos espaciales, tradicionalmente notada como  $W$ , la cual recoge la relación multidireccional que supone la dependencia espacial.

En este trabajo se presentan nuevos resultados sobre el diseño de la matriz  $W$ , mediante la discretización de núcleos exponenciales negativos, ya que se considera que la dependencia espacial decrece exponencialmente a medida que aumenta la distancia.

*Palabras clave:* econometría espacial, dependencia espacial, relación multidireccional, matriz de pesos espaciales; dependencia fuerte

*Área Temática:* Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

## Abstract

The spatial dependence appears as a consequence of the existence of interaction between the financial activities of different firms (see, for example, Moreno y Vayá, 2000). In this case, violates the assumption of independence of observations required in standard econometrics. To resolve this problem arises spatial econometrics.

A first step in this subdiscipline is the design of the spatial weights matrix,  $W$ , which reflects the multidirectional spatial dependence. This paper presents a first approach to the design of the matrix  $W$  based on exponential family.

*Key Words:* spatial econometrics, spatial dependence, multidirectional relationship, spatial weights matrix, Strong dependence.

*Thematic Area:* Quantitative methods for Economy and Business.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presencia de dependencia espacial impide la aplicación de la econometría estándar donde se requiere que las observaciones sean independientes. Esta interacción espacial es debida normalmente a errores de medida procedentes de observaciones en regiones contiguas o, especialmente, debida a interacciones propias del comportamiento humano (Anselin, 1988).

Desde los primeros trabajos de Cox (1969) o Cliff y Ord (1973), la dependencia o autocorrelación espacial ha sido un tema muy estudiado. Algunos ejemplos son los trabajos realizados por Anselin (2001) en recursos naturales y medio ambiente o sobre la delincuencia por Baller y otros (2001). Dentro del terreno económico, se ha detectado dependencia espacial, por ejemplo, en fenómenos como la producción, el paro, la renta disponible, la demanda de transporte o el precio de la vivienda (Rey, 2001; Van der Kruk, 2001; Haining y otros, 2000, Chasco y Vicéns, 2000; o Chasco, 2003).

Para especificar desde un punto de vista matemático la interacción espacial se supone que las observaciones se organizan sobre una rejilla espacial (regular o irregular). En tal caso, la estructura de dependencia espacial puede especificarse a partir de una matriz. Dicha matriz, que denotaremos  $W$ , es conocida como matriz de pesos espaciales.

El diseño de esta matriz de pesos es una cuestión delicada ya que las herramientas usuales para contrastar la presencia de interacción espacial están basados en ella. Por tanto, diferentes especificaciones de  $W$  pueden hacer variar sensiblemente los resultados obtenidos a través de los mencionados contrastes.

En este trabajo se presentan un diseño de la matriz  $W$  basada en que la correlación espacial decrece exponencialmente a medida que aumenta la distancia considerada. Así, en primer lugar, se hace un breve resumen de diversas definiciones habituales sobre la matriz de pesos. A continuación se enumerarán las herramientas más usadas en la contrastación de dependencia espacial, haciendo especial hincapié en la prueba  $I$  de Moran que será la usada en el presente trabajo. Puesto que todos los métodos visto hasta entonces se especifican cuando se disponen de datos de sección cruzada, se abordará entonces su extensión a datos de panel, ya que la propuesta realizada sobre  $W$  se ilustrará con datos de esta naturaleza. Finalmente, se plantearán las conclusiones obtenidas así como las futuras líneas de mejora del presente análisis.

## 2. MATRIZ DE PESOS

La matriz de pesos,  $W$ , no es más que una forma de expresar desde un punto de vista matemático las posibles conexiones existentes entre los elementos de una red o rejilla. En este caso, dicha matriz recoge la dependencia espacial multidireccional que puede existir en regiones contiguas.

Por tanto, un primer paso ha de ser la definición por parte del investigador de esta matriz mediante la especificación de la estructura de dependencia espacial que considere más oportuna en cada caso. En este sentido, cabe destacar que las

únicas restricciones que ha de cumplir  $W$  es que los pesos elegidos para definir la dependencia espacial entre dos regiones han de ser finitos y no negativos. De esta forma, si  $w_{ij}$  son los elementos de  $W$  se tiene que si:

- $w_{ij} = 0$ , entonces las regiones  $i$  y  $j$  no tendrían dependencia espacial.
- $w_{ij} \neq 0$ , entonces existe dependencia espacial entre las regiones  $i$  y  $j$ .

En cuanto a la definición de  $w_{ij}$  hay que tener especial cuidado, ya que tal y como se verá a continuación, los métodos de contrastación de dependencia espacial dependen de estos valores y se pueden llegar a obtener conclusiones distintas dependiendo de la elección realizada. Por tanto, se trata de uno de los puntos críticos de esta metodología.

La contigüidad física, distancia entre regiones, calidad de las comunicaciones o características socioeconómicas son algunos de los criterios usados para especificar la interdependencia espacial entre dos regiones. En la tabla 1, obtenida de Chasco (2003), se tiene un resumen con las especificaciones más usadas en la literatura.

**Tabla 1.** Posibles especificaciones de la matriz de pesos

Referencia	Modelo	Descripción
<b>Dacey (1968)</b>	$w_{ij} = d_{ij} \cdot \alpha_i \cdot \beta_{i(j)}$	$d_{ij}$ : distancia entre los puntos o regiones ( $i, j$ ) $\alpha_i$ : proporción de $i$ sobre el área total de regiones. $\beta_{i(j)}$ : proporción del perímetro de $i$ en contacto con $j$
<b>Cliff y Ord (1973)</b>	$w_{ij} = d_{ij}^{-a} [\beta_{i(j)}]^b$	$a, b$ : parámetros positivos
<b>Bodson y Peeters (1975)</b>	$w_{ij} = \sum_{n=1}^N K_n \left\{ \frac{a}{1 + b \cdot e^{-c_j d_{ij}}} \right\}$	$K_n$ : importancia del medio de comunicación $n$ $N$ : total de medios de comunicación considerados $a, b, c_j$ : parámetros a estimar.
<b>Anselin (1980)</b>	$w_{ijt} = d_{ij}^{-2}$	
<b>Cliff y Ord (1981)</b>	$w_{ij} = (c + d_{ij})^{-a}$	$c$ : término constante positivo
<b>Case et al. (1993)</b>	$w_{ij} = \frac{1}{ x_i - x_j }$	$x$ : variable socioeconómica (ej., PIB per cápita).
<b>Molho (1995)</b>	$w_{ij} = \frac{E_j^{-ad_{ij}}}{\sum_{k \neq i} E_k^{-ad_k}} \quad \forall i \neq j$	$E$ : volumen de empleo

<b>Ma et al. (1997)</b>	$w_{ij} = e^{-d_{ij}^a}$ $w_{ij} = (l_{ij}/l_i)^a$ $w_{ij} = \frac{(l_{ij}/l_i)^a}{d_{ij}^{-b}}$	$l_{ij}$ : longitud de frontera entre las regiones (i,j) $l_i$ : perímetro de la región i
<b>Toral (2000A,B)</b>	$w_{ij} = \delta_{ij} \frac{k_i k_j p_i p_j}{d_{ij}^a}$	$\delta_{ij} = 1$ , si las unidades espaciales i, j tienen una frontera en común y cero, si no la tienen. p: población; k: longitud (km) de carreteras $d_{ij}$ : distancia por carretera entre las capitales de i, j a: parámetro positivo, con valores 0, 1 ó 2.
<b>Van der Kruk (2001)</b>	$W = \sum_{d=1}^D W_d$	d: orden de vecindad D: número máximo de órdenes de vecindad existentes

### 3. CONTRASTACIÓN DE DEPENDENCIA ESPACIAL

Dado el modelo de regresión lineal múltiple

$$y_{N \times 1} = X_{N \times k} \beta_{k \times 1} + u_{N \times 1}, \quad u_{N \times 1} \sim N(0_{N \times 1}, \sigma^2 Id_{N \times N}), \quad (1)$$

donde  $N$  es el número de observaciones. Son muchos los métodos para contrastar la dependencia espacial en un modelo de regresión. Así, por ejemplo (ver Moreno y Vayá, 2000):

- si la dependencia espacial surge como consecuencia de la existencia de variables endógenas o exógenas correlacionadas espacialmente se tienen, por ejemplo, los siguientes contrastes: LM-LAG o LM-LE.
- si la dependencia espacial surge como consecuencia de la existencia de un esquema de dependencia en la perturbación aleatoria se tienen, por ejemplo, los siguientes contrastes: I de Moran, K-R, LM-ERR o LM-EL.
- para contrastar la presencia simultánea de ambos tipos de dependencia espacial se tiene el test multidireccional SARMA.

Otra posible clasificación de estos contrastes depende de si son contrastes globales de autocorrelación espacial o locales. Dentro de los primeros tenemos al contraste I de Moran, la C de Geary y el test G(d) de Getis y Ord. Mientras que entre los segundos encontramos modificaciones de los anteriores.

Por ser el más extendido y usado, en este caso nos centraremos en el contraste I de Moran. Dicho contraste presenta la expresión siguiente:

$$I = \frac{N}{S} \cdot \frac{e'We}{e'e}, \quad (2)$$

donde  $e$  son los residuos obtenidos al estimar por MCO el modelo dado en (1) y  $S$  es la suma de todos los elementos de  $W$ . El estadístico  $I$  de Moran estandarizado se distribuye asintóticamente según una normal estándar.

#### 4. EXTENSIÓN A DATOS DE PANEL

En un principio, los estudios empíricos se realizaron mediante un análisis de corte transversal, sin embargo, poco a poco, el análisis de datos de panel se ha ido imponiendo. Una de las principales ventajas de esta metodología es que reconoce que los individuos son heterogéneos y ofrece la posibilidad de considerar esa heterogeneidad individual inobservable, circunstancia que no se puede controlar cuando se utilizan sólo datos de corte transversal o temporal. También permite ampliar la información en el caso de que haya escasez de datos de tipo temporal o transversal mejorando así las estimaciones obtenidas.

Si bien existen algunas aportaciones sobre el análisis de dependencia espacial en el caso espacio-temporal (ver Moreno y Vayá, 2000), este problema no ha sido abordado con la profundidad que merece. Es más, normalmente se han extendido los contrastes anteriores (específicos para datos de corte transversal) al ámbito de las dos dimensiones, espacial y temporal.

Así, dado el modelo de regresión

$$y_{N \cdot T \times 1} = X_{N \cdot T \times K} \cdot \beta_{K \times 1} + u_{N \cdot T \times 1}, \quad (3)$$

con  $i = 1, \dots, N$  y  $t = 1, \dots, T$  y donde  $N$  es el número de localizaciones espaciales y  $T$  el número de tiempos localizados, la hipótesis de dependencia espacial puede ser contrastada a partir de la versión espacio-temporal del estadístico LM-ERR dado por la expresión siguiente:

$$LM - ERR = \frac{N^2 \cdot IR^2}{\text{traza}(W'W + W^2)}, \quad (4)$$

que se distribuye según una  $\chi^2_1$  y donde  $IR$  responde a la versión espacio-temporal del estadístico  $I$  de Moran:

$$IR = \frac{N}{S} \cdot \frac{e'We}{e'e}, \quad (5)$$

siendo  $e$  el vector de residuos obtenidos al estimar por MCO el modelo dado en la expresión (3) y  $S$  la suma de los elementos de la matriz  $W$ , la cual viene dada por la expresión:

$$W_{N \cdot T \times N \cdot T} = \begin{pmatrix} C^{11} & C^{12} & \dots & C^{1T} \\ C^{21} & C^{22} & \dots & C^{2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C^{T1} & C^{T2} & \dots & C^{TT} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

donde  $C^{st}$ , con  $s, t = 1, \dots, T$ , es una matriz de dimensiones  $N \times N$  cuyos elementos,  $c_{ij}^{st}$ , donde  $i, j = 1, \dots, N$ , representan la interacción entre la unidad  $i$  en el tiempo  $s$  y la unidad  $j$  en el tiempo  $t$ .

Puesto que a continuación se analizará un panel de datos de pequeñas y medianas empresas en las que se considera que la correlación espacial decrece exponencialmente a medida que aumenta la distancia económica considerada se tiene que

$$c_{ij}^{st} = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot d(y_{is}, y_{jt})}, \quad (7)$$

donde  $\lambda > 0$  y  $d(x_{is}, x_{jt})$  es la distancia económica entre la empresa  $i$  en el tiempo  $s$  y la  $j$  en el tiempo  $t$  en función de la magnitud  $y$ . Esta distancia será especificada en la siguiente sección.

## 5. APLICACIÓN AL ENDEUDAMIENTO DE PYMES

En Fernández-Pascual y otros (2011) se analizó la estructura financiera de 13838 pequeñas y medianas empresas (PYMES) españolas durante el periodo 2004-2007 ( $T=4$ ) en las 17 comunidades autónomas. Los resultados de dicho trabajo sugirieron incorporar la estructura de correlación espacial. En tal caso, el primer paso ha de ser contrastar si realmente hay dependencia espacial en dichos datos, por lo que en el presente trabajo se volverá a usar dicha información para analizar la presencia o no de correlación espacial a partir de la matriz de pesos propuesta a partir de una exponencial negativa.

Además, se usarán distintas expresiones de la matriz  $W$  con el objetivo de contrastar si el esquema de autocorrelación espacial es extensible a empresas alejadas también en el tiempo. Más concretamente, se distinguirán los siguientes cuatro casos:

a)

$$W = \begin{pmatrix} C^{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & C^{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & C^{33} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & C^{44} \end{pmatrix}, \quad (8)$$

b)

$$W = \begin{pmatrix} C^{11} & C^{12} & 0 & 0 \\ C^{21} & C^{22} & C^{23} & 0 \\ 0 & C^{32} & C^{33} & C^{34} \\ 0 & 0 & C^{43} & C^{44} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

c)

$$W = \begin{pmatrix} C^{11} & C^{12} & C^{13} & 0 \\ C^{21} & C^{22} & C^{23} & C^{24} \\ C^{31} & C^{32} & C^{33} & C^{34} \\ 0 & C^{43} & C^{43} & C^{44} \end{pmatrix}, \quad (10)$$

d)

$$W = \begin{pmatrix} C^{11} & C^{12} & C^{13} & C^{14} \\ C^{21} & C^{22} & C^{23} & C^{24} \\ C^{31} & C^{32} & C^{33} & C^{34} \\ C^{41} & C^{43} & C^{43} & C^{44} \end{pmatrix}. \quad (11)$$

### 5.1. DISTANCIA ECONÓMICA CONSIDERADA

El modelo planteado en Fernández-Pascual y otros (2011) responde a la expresión (3) donde como variable dependiente,  $y$ , se tiene el endeudamiento de las PYMES y como variables independientes (las cuales forman la matriz  $X$ ) se tiene a:

- el tamaño: logaritmo de los activos totales de la empresa.
- la estructura de activos: cociente entre los activos fijos de la empresa y los totales.
- la rentabilidad: ratio entre el beneficio antes de intereses e impuestos y el activo total de la empresa.
- el crecimiento: variación porcentual de los activos totales de una empresa con respecto al ejercicio anterior.
- edad: logaritmo del número de años de la empresa.

Estimar dicho modelo tiene en este caso una doble finalidad: por un lado se obtienen los residuos, que serán usados para obtener el estadístico I de Moran de la expresión (5); y por otro, se obtienen las estimaciones de la variable dependiente que serán usadas para calcular la siguiente distancia:

$$d(\hat{y}_{is}, \hat{y}_{jt}) = |\hat{y}(i, s) - \hat{y}(j, t)|, \quad (12)$$

donde  $\hat{y}(i, s)$  representa el endeudamiento estimado, a partir de (3), de la empresa  $i$  en el tiempo  $s$ . Por tanto, los elementos de las matrices  $C^{st}$ , con  $s, t = 1, 2, 3, 4$ , son de la forma:

$$C_{ij}^{st} = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot |\hat{y}(i, s) - \hat{y}(j, t)|}.$$

Adviértase que entonces las matrices  $W$  consideradas son simétricas por bloques ( $C^{st} = C^{ts}$ ,  $\forall s, t$ ) y tienen diagonal principal igual a  $\lambda$  (ya que en tal caso  $i = j$  y  $s = t$ ).

### 5.2. RESULTADOS

Puesto que el test propuesto es válido para contrastar la presencia de dependencia espacial global, no sería capaz de captar correlaciones espaciales en situaciones donde existiesen ciertas agrupaciones específicas que concentrasen valores atípicos a los esperados en el resto.

Con el objetivo de salvar este inconveniente se han creado grupos clusterizando la muestra a partir de la región y sector al que pertenece a cada empresa. Puesto que hay 17 comunidades autónomas y se han distinguido 5 sectores, se han creado 85 grupos en total. En la tabla 2 se tiene el número de observaciones

(obtenido como el producto del número de tiempos por el de empresas) que hay en cada grupo.

**Tabla 2.** Clusterización del panel de datos

<b>Región\Sector</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Construcción</b>	<b>Energía</b>	<b>Industria</b>	<b>Servicios</b>	<b>Total</b>
<b>Extremadura</b>	16	116	8	216	292	<b>648</b>
<b>Andalucía</b>	108	756	16	1364	2572	<b>4816</b>
<b>Castilla La Mancha</b>	28	308	16	904	840	<b>2096</b>
<b>Galicia</b>	64	400	20	1216	1488	<b>3188</b>
<b>Murcia</b>	52	212	0	608	796	<b>1668</b>
<b>Asturias</b>	4	232	4	440	560	<b>1240</b>
<b>Canarias</b>	20	240	12	264	1452	<b>1988</b>
<b>Comunidad Valenciana</b>	48	660	60	2712	2932	<b>6412</b>
<b>Castilla León</b>	60	492	28	1256	1028	<b>2864</b>
<b>Cantabria</b>	0	52	8	196	224	<b>480</b>
<b>Aragón</b>	20	304	20	964	872	<b>2180</b>
<b>La Rioja</b>	8	116	8	508	252	<b>892</b>
<b>Baleares</b>	4	176	16	172	972	<b>1340</b>
<b>Cataluña</b>	68	1216	112	5300	7112	<b>13808</b>
<b>Navarra</b>	8	160	8	492	368	<b>1036</b>
<b>País Vasco</b>	16	428	24	1556	1336	<b>3360</b>
<b>Madrid</b>	48	956	32	1836	4464	<b>7336</b>
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>6824</b>	<b>392</b>	<b>2004</b>	<b>27560</b>	<b>55352</b>

Como se puede observar existen diversos grupos con muy pocas observaciones, por tal motivo se ha trabajado sólo con aquellos grupos con más de 400 observaciones, es decir, con más de 100 empresas. Por tanto, finalmente se trabajará con 33 grupos.

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos al calcular el valor del estadístico LM-ERR dado en la expresión (4) a partir de las especificaciones dadas en (8) a (11) de la matriz  $W$  con  $\lambda = 1$ . Puesto que dicho estadístico se distribuye según una  $\chi^2$  con 1 grado de libertad, se rechazará la hipótesis nula de ausencia de dependencia espacial cuando el valor obtenido sea superior a 3.84 (que es el punto de una  $\chi^2$  con 1 grado de libertad que deja por debajo suya una probabilidad 0.95).



**Tabla 3.** Valor del estadístico LM-ERR (los significativos destacados con \*)

Grupo	W expresión (8)	W expresión (9)	W expresión (10)	W expresión (11)
1	51.7*	3.71	0.82	0.138
2	645.3*	89.08*	3.74	0.028
3	2378.4*	224.6*	23.9*	0.015
4	198.9*	10.8*	2.603	0.014
5	22.4*	1.56	0.398	0.043
6	6.04*	1.27	0.22	0.067
7	160.5*	19.56*	1.48	0.067
8	54.79*	1.07	1.44	0.109
9	566.09*	75.14*	3.51	0.151
10	180.6*	5.51*	4.17*	0.072
11	89.8*	0.41	0.058	0.115
12	116.4*	0.9	1.013	0.088
13	6.37*	0.21	0.124	0.069
14	10.3*	2.15	0.351	0.076
15	3.13	0.68	0.163	0.042
16	210.7*	18.78*	2.86	0.045
17	5.86*	0.19	0.29	0.092
18	35.3*	1.07	0.87	0.087
19	82.5*	6.66*	2.054	0.067
20	8.39*	0.83	0.144	0.113
21	2587.7*	382.03*	20.52*	0.084
22	2931.5*	429.65*	23.72*	0.083
23	855.5*	104.64*	3.85*	0.0604
24	1277.3*	180.1*	7.93*	0.078
25	712.6*	75.49*	2.59	0.085
26	4955.9*	5.53*	7.34*	0.082
27	126.02*	19.67*	1.303	0.073
28	378.2*	55.23*	4.1*	0.09
29	67.6*	9.33*	0.611	0.079

30	52.8*	5.79*	0.34	0.06
31	10.5*	0.00003	0.011	0.051
32	3.59	0.33	0.05	0.042
33	5.36*	0.606	0.084	0.033

Teniendo en cuenta que los 7 primeros grupos pertenecen al sector de la construcción, los 13 siguientes al de la industria y los últimos 13 al de servicios, se tiene que:

- usando la expresión (8) hay dependencia espacial al 5% en todos los grupos excepto en dos: en Aragón en el sector de la industria y en el País Vasco en el sector de los servicios.
- usando la expresión (9) se tiene que hay dependencia espacial entre las empresas de un año y el anterior en 18 de los 33 grupos. Destacando especialmente el sector servicios, donde 10 de los 13 grupos considerados presentan dependencia espacial.
- usando la expresión (10) hay dependencia en apenas 8 grupos, 6 de los cuales pertenecen al sector servicios.
- usando la expresión (11) se concluye que no hay dependencia en ninguno de los grupos considerados, es decir, en ningún caso la dependencia espacial relaciona las empresas en cuatro años consecutivos.

Finalmente, destacar que las operaciones se han realizado con el software MatLab y que el código usado se encuentra en el anexo del final de este documento.

## 6. CONCLUSIONES

En el presente estudio se ha propuesto el análisis de dependencia espacial en un panel de datos sobre PYMES españolas a partir de una matriz de pesos definida a partir de una exponencial negativa. De esta forma, cuanto mayor sea la distancia considerada menor es la correlación espacial. Dicha distancia se define como la diferencia del endeudamiento de las PYMES en distintos instantes de tiempo. Así, cuanto mayor sea esta diferencia menor es la correlación espacial. Esto es, se espera que empresas dependientes espacialmente tenga un comportamiento parecido frente al endeudamiento.

De las pruebas realizadas se concluye que existe dependencia espacial dentro del mismo año en prácticamente todos los grupos considerados y que ésta empieza a desaparecer conforme se amplía el número de instantes de tiempo a estudiar. De especial interés resulta el sector servicios donde se obtiene que hay una fuerte dependencia espacial y temporal.

Por otro lado, puesto que el contraste usado para detectar la dependencia espacial es una extensión de herramientas pertenecientes al ámbito de datos de sección cruzada al caso espacio-temporal, el análisis realizado presenta la limitación de no aprovechar totalmente la naturaleza del panel de datos. Por tanto,

como mejora del presente estudio se debería abordar el análisis de los modelos SUR (cuando hay más tiempos que localizaciones) o SUR espacial (cuando hay más localizaciones que tiempos). En este caso, puesto que en el panel de datos considerados se verifica que  $T < N$ , deberían tenerse en cuenta los segundos.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto P09-FQM-5052. CICE de Andalucía.

## REFERENCIAS

ANSELIN, L. (1988): *Spatial econometrics: methods and models*. Dordrecht: Kluwer Academic.

ANSELIN, L. (2001). Spatial effects in econometrics practice in environmental and resource economics. *American Journal of Agricultural Economics*, 83.

BALLER, R.; ANSELIN, L.; MESSNER, S.; HAWKINS, D. (2001). Structural covariates of U.S. country homicide rates: incorporating spatial effects. *Criminology*, 39 (3).

CHASCO, C. (2003): *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de los datos microterritoriales*. Comunidad de Madrid.

CHASCO, C.; VICENS, J. (2000). EU memberships impacts in the Spanish province income convergence: a spatial autocorrelation perspective. *Anales de Economía Aplicada*, número XIV.

CLIFF, A.; ORD, J. (1973): *Spatial autocorrelation*. London, Pion.

COX, K.R. (1969). The voting decision in a spatial context. *Progress in Human Geography*, 1.

FERNÁNDEZ-PASCUAL, R.; SALMERÓN, R.; PALACÍN-SÁNCHEZ, M.J.; RUIZ-MEDINA, M.D. (2011). Análisis estadístico espacio-temporal de la estructura financiera de empresas a partir de datos de panel. *Anales de Economía Española*, número XXV.

HAINING, R.; WISE, S.; SIGNORETA, P. (2000). Providing scientific visualization for spatial data analysis: Criteria and assessment of SAGE. *Journal of Geographical Systems*, 2 121-140.

MORENO, R; VAYÁ, E. (2000): *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: La econometría espacial*. Ediciones de la Universidad de Barcelona.

REY, S. (2001): Spatial analysis of regional income inequality". *Regional Economics Applications Laboratory discussion paper*, REAL 01-T9.

VAN DER KRUK, R. (2001). Economic impacts of wetland amenities: a spatial econometric analysis of the Dutch housing market. *41º Congreso de la Asociación Europea de la Ciencia Regional*, Zagreb.

## ANEXO: CÓDIGO USADO

Para cada grupo se ha ejecutado el siguiente código:

```
Y = grupo(:,1); % RTD  
X = grupo(:,2:7); % TAM, ESTA, ROA, ROP, CRE, lnEDAD
```

```
[beta,BINT,R] = regress(Y,X); % B coeficientes estima-
dos, BINT intervalos de confianza coeficientes, R los
residuos.
```

```
observaciones = size(Y);
tiempos = 4;
empresas = observaciones(1)/tiempos;
```

```
landa = 1;
beta = beta/sum(beta);
distancia = X * beta;
d = matriz(distancia, tiempos);
for x=1:empresas
    for y=1:empresas
        distancia1 = abs(d(1,x) - d(1,y));
        A(x,y) = landa * exp(-landa*distancia1);
        distancia2 = abs(d(2,x) - d(2,y));
        B(x,y) = landa * exp(-landa*distancia2);
        distancia3 = abs(d(3,x) - d(3,y));
        C(x,y) = landa * exp(-landa*distancia3);
        distancia4 = abs(d(4,x) - d(4,y));
        D(x,y) = landa * exp(-landa*distancia4);
        distancia5 = abs(d(2,x) - d(1,y));
        E(x,y) = landa * exp(-landa*distancia5);
        distancia6 = abs(d(3,x) - d(2,y));
        F(x,y) = landa * exp(-landa*distancia6);
        distancia7 = abs(d(4,x) - d(3,y));
        G(x,y) = landa * exp(-landa*distancia7);
        distancia8 = abs(d(3,x) - d(1,y));
        H(x,y) = landa * exp(-landa*distancia8);
        distancia9 = abs(d(4,x) - d(2,y));
        I(x,y) = landa * exp(-landa*distancia9);
        distancia10 = abs(d(4,x) - d(1,y));
        J(x,y) = landa * exp(-landa*distancia10);
    end
end
```

```
ceros = zeros(empresas, empresas);
```

```
% en t: dependencia en el mismo tiempo
W = [A ceros ceros ceros; ceros B ceros ceros; ceros
ceros C ceros; ceros ceros ceros D];
S = sum(sum(W));
I_Moran = (empresas/S) * ((R'*W*R)/(R'*R));
```

```

LM_ERR = ((empresas*I_Moran)^2)/(trace(W'*W+W*W));
test1(g) = LM_ERR;

% en t y t-1: dependencia en el mismo tiempo y uno anterior
W = [A E ceros ceros; E B F ceros; ceros F C G; ceros
ceros G D];
S = sum(sum(W));
I_Moran = (empresas/S) * ((R'*W*R)/(R'*R));
LM_ERR = ((empresas*I_Moran)^2)/(trace(W'*W+W*W));
test2(g) = LM_ERR;

% en t, t-1 y t-2: dependencia en el mismo tiempo y dos
anteriores
W = [A E H ceros; E B F I; H F C G; ceros I G D];
S = sum(sum(W));
I_Moran = (empresas/S) * ((R'*W*R)/(R'*R));
LM_ERR = ((empresas*I_Moran)^2)/(trace(W'*W+W*W));
test3(g) = LM_ERR;

% en t, t-1, t-2 y t-3: dependencia en el mismo tiempo
y tres anteriores
W = [A E H J; E B F I; H F C G; J I G D];
S = sum(sum(W));
I_Moran = (empresas/S) * ((R'*W*R)/(R'*R));
LM_ERR = ((empresas*I_Moran)^2)/(trace(W'*W+W*W));
test4(g) = LM_ERR;

```

# DESARROLLO DEL MÉTODO DE ALZADO PARA EL TRATAMIENTO DE LA MULTICOLINEALIDAD. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE ALZAMIENTO.

**JOSE GARCIA PEREZ**

Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de ALMERIA

**CATALINA GARCIA GARCIA**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Universidad de granada

**MARIA DEL MAR LOPEZ MARTIN**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Universidad de granada

**ROMAN SALMERON GOMEZ**

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa  
Universidad de granada

e-mail: cbgarcia@ugr.es

## Resumen

En este trabajo se desarrolla el estimador alzado (Raised estimator) en toda su extensión (estimación, validación, predicción, técnicas de detección y métodos para seleccionar el factor de alzamiento). Sin perder generalidad, el tema se desarrolla para un modelo centrado y estandarizado con dos variables explicativas, en el que los datos son la matriz de correlación ( $X'X$ ) que depende del coeficiente de correlación entre las variables explicativas y la matriz  $X'y$ , que depende de los coeficientes de correlación entre las variables explicativas y la explicada.

Se obtiene el Factor Inflador de la Varianza (FIV) para el estimador alzado y se compara con el FIV del estimador cresta (Ridge estimator). Por otra parte se obtiene el Error Cuadrático Medio (alzado) como la suma de la Varianza Total más el Sesgo al Cuadrado, demostrándose que existe un valor del factor de alzamiento que hace mínimo el ECM, y proponiendo diferentes métodos para obtener el factor de alzamiento ideal: a) el que hace mínimo el ECM; b) el que estabiliza la traza del alzado; c) el que sitúa el VIF (alzado) entre uno y diez y preferentemente cerca del uno. Finalmente se realiza un estudio comparativo de este estimador con el estimador cresta utilizando un ejemplo clásico de la literatura.

*Palabras clave:* Multicolinealidad, estimador cresta, factor inflador de la varianza

*Área temática:* Métodos cuantitativos

## Abstract

This paper develops completely the raised estimator: its estimation, validation, prediction, detection techniques and methods to select the raising factor. Without loss of generality, the study is developed for a centered and two explanatory standardized variables model. The data which are used will be the correlation matrix ( $X'X$ ), that depends on the coefficient of correlation between the explanatory variables, and the  $X'y$  matrix, which depends on the correlation coefficients between the explanatory and the explained variables.

The Variance Inflator Factor (VIF) is obtained for raised estimator and it is compared with the one obtained by the ridge estimator. In addition, the Raised Root Mean Square (RMS) Error (RMS) is calculated as the sum of the total variance more the squared bias, showing that there is a raising factor value that minimizes the RMS, and proposing different methods to obtain the ideal raising lifting factor: a) the one which minimizes the RMS, b) the one which stabilizes the elevation; c) the one which places the raised FIV between one and ten and preferably about one. Finally, a comparative study of raised and ridge estimator is presented by using a classic example of the literature.

*Key words:* Multicollinearity, ridge estimator, Variance Inflator Factor.

*Thematic Area:* Quantitative Methods

## 1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la multicolinealidad aparece cuando las variables explicativas de un modelo econométrico están correlacionadas entre sí. Este hecho, implicaría, en un caso extremo, que la matriz  $(X'X)$  tenga un determinante cero y, por tanto, no sería invertible. En este caso, no sería posible realizar la estimación mínimo cuadrática de los parámetros del modelo ni la varianza de los mismos. La multicolinealidad exacta no se suele presentar en la práctica, salvo que se diseñe mal el modelo. En cambio, si es frecuente que entre los regresores exista una relación aproximadamente lineal, en cuyo caso los estimadores que se obtengan serán en general poco precisos, aunque siguen conservando las propiedades de linealidad, insesgadez y eficiencia. Las consecuencias pueden resumirse en:

- Importantes cambios en los parámetros estimados ante pequeñas variaciones muestrales.
- La matriz de varianzas-covarianzas del estimador MCO, al ser un múltiplo de  $(X'X)^{-1}$ , sería muy grande por lo que la estimación realizada será muy poco precisa.

En la actualidad, los métodos existentes para la estimación de parámetros en presencia de colinealidad los podemos agrupar en dos clases:

1. Los estimadores que proponen resolver el problema actuando sobre la muestra en el sentido de "eliminar", parte de los datos muestrales. En estos métodos podrán incluirse los siguientes trabajos: Kendall (1957), Massy (1965), Farrar y Glaubert (1967), Silvey (1969), Johnston (1989), Rao (1962), Marquardt (1970).
2. Aquellos que van directamente a resolver el problema algebraico utilizando métodos propios del análisis numérico y olvidándose de la muestra, entre los que podemos citar al estimador cresta, Hoerl y otros, (1975), Hoerl y Kennard (1979), García (1977), Brown y Beattie (1975), McDonald y Galarneau (1975), Polverini (1978), Hemmerle (1975), Hocking y otros, (1976), Fourgeaud y otros, (1984), Casella (1985), etc.

En García y otros, (2010), se ha presentado un nuevo procedimiento, el método de alzado que se podría incluir en el primer de los grupos citados, puesto que intenta buscar la solución del problema allí donde se genera, es decir, en la muestra. Su novedad radica en que, en lugar de eliminar datos que podrán contener información relevante, se propone conservar la información disponible y modificar ligeramente aquella de las variables exógenas que es la máxima responsable de la colinealidad (que se habrá detectado a través del número métrico). Mediante este método se conservan todas las buenas cualidades relacionadas con su presencia en la muestra y que se manifiestan al aplicar Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) como, por ejemplo, un elevado  $R^2$ . Además, se mitigan o eliminan aquellas cualidades que provocan los problemas relacionados con la estimación de parámetros en presencia de colinealidad como, por ejemplo, la no significatividad de algunos de los estimadores de los coeficientes.

La estructura del trabajo es la siguiente: en la Sección 2 se presenta la generalización del método de alzado a dos variables, en la Sección 3 se obtienen los estimadores alzados para la generalización a dos variables así como su sesgo, en la Sección 4 se han desarrollado los intervalos de confianza para los estimadores alzados y en la Sección 5 se resumen y se analizan las propiedades de los estimadores alzados. Una vez presenta la generalización a dos variables del método alzado, en la Sección 6 se presentan distintos métodos para seleccionar el parámetro de alzado,  $\lambda$ . Por último, se realiza una aplicación práctica en la Sección 7 y se finaliza presentando las principales conclusiones obtenidas en el trabajo en la Sección 8.

## 2. EL METODO DE ALZADO GENERALIZADO A DOS VARIABLES

Partimos del modelo lineal habitual  $\bar{y} = X\bar{\beta} + \bar{u}$  donde  $E(\bar{u}) = 0$ ;  $E(\bar{u}, \bar{u}') = \sigma^2 I$ , y la matriz  $X$  es una matriz  $(n \times k)$ , asumiendo que las variables están estandarizadas, es decir, que la matriz  $X'X$  es la matriz de correlación, y el vector  $\bar{y} = X'\bar{y}$  es el vector de la variable explicada y cada una de las variables explicativas y que el modelo no tendrá término independiente. Hemos de recordar que el proceso de estandarización se realiza sustrayendo la media a cada una de las variables y dividiendo por  $(n-1)^{1/2}$  veces la desviación estándar, donde  $n$  es el número de variables. En lo sucesivo, supondremos que el modelo viene dado por la expresión:

$$\bar{y} = \beta_1 \bar{x}_1 + \beta_2 \bar{x}_2 + \bar{u} \quad (1)$$

donde la matriz  $(X'X)$  queda definida como:

$$(X'X) = \begin{pmatrix} 1 & \sum x_{2i} \cdot x_{1i} \\ \sum x_{2i} \cdot x_{1i} & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

y  $\rho$  es el coeficiente de correlación entre las variables explicativas y la matriz.

Además, la matriz  $X'y$  se obtiene como:

$$X' \cdot \bar{y} = \begin{pmatrix} \sum x_{1i} \cdot y_i \\ \sum x_{2i} \cdot y_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \end{pmatrix} \quad (3)$$

El problema de la colinealidad viene provocado por que el vector  $\bar{x}_1$  y el vector  $\bar{x}_2$  están muy próximos entre si, es decir, el ángulo que determinan ambos vectores es muy pequeño (o son casi linealmente dependientes) y esto es lo que está provocando el problema de la colinealidad. Véase Figura 1.

Para corregir este problema antes de proceder a la estimación, vamos a intentar separarlos. Con esta intención realizamos la regresión del vector  $\bar{x}_1$  sobre el vector  $\bar{x}_2$ , es decir plantearemos la siguiente regresión:

$$\bar{x}_1 = \alpha \cdot \bar{x}_2 + \bar{v} \quad (4)$$

La matriz  $X$  de esta regresión será  $X'_{(1)} = (x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n})$ , de tal modo que:

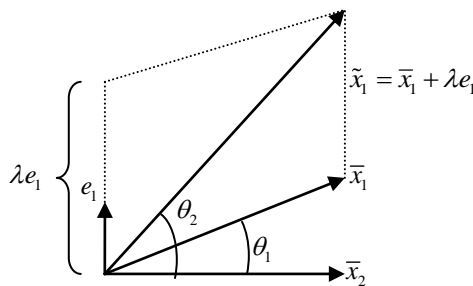
$$X_{(1)}' \bar{x}_1 = \sum x_{2i}^2 = 1 \text{ y } X_{(2)}' \cdot X_{(1)} = (x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n}) \begin{pmatrix} x_{11} \\ x_{12} \\ \vdots \\ x_{1n} \end{pmatrix} = \sum x_{2i} \cdot x_{1i} = \rho$$

Por lo tanto:

$$\hat{\alpha} = (X_{(2)}' \cdot X_{(2)})^{-1} \cdot X_{(2)}' \cdot \bar{x}_1 = \rho \quad (5)$$

En definitiva, podemos decir que  $\bar{x}_1 = \rho \cdot \bar{x}_2 + \bar{e}_1$  y se podrá afirmar que el vector  $\bar{e}_1 \perp \bar{x}_2$  y que  $\bar{e}_1 = \bar{x}_1 - \rho \bar{x}_2$ , de este modo, para realizar la regresión sustituimos el vector  $\bar{x}_1$ , por su vector alzado  $\tilde{x}_1$  que definiremos como:

$$\tilde{x}_1 = \bar{x}_1 + \lambda \cdot \bar{e}_1 \quad (6)$$



**Figura 1.** Representación grafica del método de alzado

Es evidente, véase Figura 1, que el ángulo entre los vectores  $\tilde{x}_1$  y  $\bar{x}_2$ , será mayor que el ángulo que existía entre los vectores  $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ , y que por lo tanto habrá disminuido la correlación entre ambos vectores y habrá disminuido el problema de la colinealidad. Cuanto mayor sea el parámetro  $\lambda$ , al que llamaremos factor de alzamiento, tanto más se habrá abierto el ángulo y tanto más habrá disminuido la colinealidad entre los



vectores y como veremos mas adelante habrá disminuido el Factor Inflador de la Varianza (FIV). Si para estimar el modelo lineal en lugar de utilizar los vectores  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$ , utilizamos los vectores  $\tilde{x}_1$  y  $\tilde{x}_2$ , el modelo a estimar será:

$$\bar{y} = \beta_1 \cdot \tilde{x}_1 + \beta_2 \cdot \tilde{x}_2 + \bar{u} \quad (7)$$

De esta manera, los parámetros estimados dependerán del parámetro  $\lambda$  y a estos estimadores les llamaremos los estimadores alzados  $\hat{\beta}_1(\lambda)$ , y  $\hat{\beta}_2(\lambda)$ . En la siguiente sección, se presenta el método de obtención de estos estimadores.

### 3. OBTENCIÓN DE LOS ESTIMADORES ALZADOS

Si tenemos en cuenta que  $\tilde{x}_1 = \bar{x}_1 + \lambda \cdot \bar{e}_1 = \bar{x}_1 + \lambda(\bar{x}_1 - \rho \cdot \bar{x}_2) = (1 + \lambda) \cdot \bar{x}_1 - \lambda \rho \cdot \bar{x}_2$ , la matriz  $X_a$ , asociada al modelo alzado, que llamaremos matriz alzada vendrá dada por:

$$X_a = \begin{pmatrix} (1 + \lambda) \cdot x_{11} - \lambda \rho \cdot x_{21} & x_{21} \\ (1 + \lambda) \cdot x_{12} - \lambda \rho \cdot x_{22} & x_{22} \\ \dots & \dots \\ \dots & \dots \\ (1 + \lambda) \cdot x_{1n} - \lambda \rho \cdot x_{2n} & x_{2n} \end{pmatrix} \quad (8)$$

Se puede comprobar que:

$$X_a' \cdot X_a = \begin{pmatrix} (1 + \lambda)^2 - \rho^2(2\lambda + \lambda^2) & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$|X_a' \cdot X_a| = (1 + \lambda)^2(1 - \rho^2) \quad (10)$$

y por tanto:

$$(X_a' \cdot X_a)^{-1} = \frac{1}{(1 + \lambda)^2(1 - \rho^2)} \begin{pmatrix} 1 & -\rho \\ -\rho & (1 + \lambda)^2 - (1 - \rho^2) \end{pmatrix} \quad (11)$$

Por otro lado, se puede calcular:

$$X_a' \cdot \bar{y} = \begin{pmatrix} (1 + \lambda) \cdot \gamma_1 - \lambda \rho \cdot \gamma_2 \\ \gamma_2 \end{pmatrix} \quad (12)$$

En definitiva, utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en el modelo (7) podemos obtener el estimador alzado. Hemos de resaltar que, una de las características importantes de este estimador es que se va a obtener por el método de MCO y que por lo tanto, bajo el cumplimiento de las hipótesis clásicas este estimador seguirá manteniendo todas las propiedades de un estimador de MCO y sobre él se podrán realizar todos los contrastes habituales.

Llamaremos a este estimador  $\hat{\hat{\beta}}_{(\lambda)}$ , y vendrá dado por la expresión:

$$\hat{\hat{\beta}}_{(\lambda)} = (X_a' \cdot X_a)^{-1} \cdot X_a' \cdot \bar{y} = \frac{1}{(1 + \lambda)^2(1 - \rho^2)} \begin{pmatrix} 1 & -\rho \\ -\rho & (1 + \lambda)^2 - \rho^2(2\lambda + \lambda^2) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (1 + \lambda)\gamma_1 - \lambda\rho\gamma_2 \\ \gamma_2 \end{pmatrix}$$

De donde se pueden obtener las siguientes expresiones para los estimadores:

$$\hat{\hat{\beta}}_1(\lambda) = \frac{\gamma_1 - \rho \cdot \gamma_2}{(1 + \lambda)(1 - \rho^2)} \quad (13)$$

$$\hat{\hat{\beta}}_2(\lambda) = \frac{((1+\lambda)\gamma_2 - \rho\gamma_1) - \rho^2\gamma_2\lambda}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \quad (14)$$

Si estimamos el modelo (1) por MCO podemos comprobar que:

$$\hat{\hat{\beta}}_{MCO} = \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\gamma_1 - \rho\gamma_2}{1-\rho^2} \\ \frac{\gamma_2 - \rho\gamma_1}{1-\rho^2} \end{pmatrix} \quad (15)$$

Podemos comprobar que si en las expresiones (13) y (14) hacemos que el factor de alzamiento sea cero es decir  $\lambda=0$ , se obtendrá el resultado de la expresión (15). Y cuando  $\lambda \rightarrow \infty$ , podemos comprobar que  $\hat{\hat{\beta}}_1(\infty)=0$ , igual que el estimador cresta, sin embargo  $\hat{\hat{\beta}}_2(\infty)=\gamma_2$ , que coincidiría con el estimador de MCO cuando el coeficiente de correlación  $\rho=0$ .

Una vez obtenidos los estimadores alzado calcularemos su sesgo. Como hemos señalado anteriormente, el estimador alzado se obtiene por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, pero no coincide exactamente con el estimador MCO ya que la matriz de información ( $X'X$ ) ha cambiado, la diferencia entre el estimador de MCO y el estimador alzado será el sesgo y podemos demostrar que:

$$\hat{\hat{\beta}}_1(\lambda) = \frac{\gamma_1 - \rho\gamma_2}{(1-\rho^2)} + \frac{\lambda(\rho\gamma_2 - \gamma_1)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} = \hat{\beta}_1(MCO) + \frac{(\rho\gamma_2 - \gamma_1)\lambda}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \quad (15.a)$$

$$\hat{\hat{\beta}}_2(\lambda) = \frac{\gamma_2 - \rho\gamma_1}{1-\rho^2} + \frac{\lambda\rho(\gamma_1 - \rho\gamma_2)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} = \hat{\beta}_2(MCO) + \frac{\lambda\rho(\gamma_1 - \rho\gamma_2)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \quad (15.b)$$

#### 4. INTERVALOS DE CONFIANZA DE LOS ESTIMADORES ALZADOS

Como el estimador alzado lo hemos obtenido por MCO, podemos obtener los intervalos de confianza para los parámetros. En primer lugar y como veremos más adelante, la suma de los cuadrados de los residuos (SCR) en el modelo (1) coincide con la SCR en el modelo (7).

Podemos decir que  $\hat{D}(\hat{\hat{\beta}}_1(\lambda)) = \sqrt{\hat{\sigma}^2 a_{11}}$ ; siendo  $a_{11}$  el elemento que ocupa la posición (1,1) en la matriz  $(X'_a X_a)^{-1}$ , luego  $a_{11} = \frac{1}{(1+\lambda)^2(1-\rho^2)}$ , haciendo uso de los intervalos de confianza podremos decir que con un  $(1-\varepsilon)\%$  de confianza el parámetro  $\beta_1$  debe de estar dentro del intervalo de confianza  $\beta_1 \in \hat{\hat{\beta}}_1(\lambda) \pm t_{\varepsilon/2} \hat{D}(\hat{\hat{\beta}}_1(\lambda))$ ; de donde podemos escribir:

$$\beta_1 \in \frac{\gamma_1 - \rho\gamma_2}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} + t_{\varepsilon/2} \frac{1}{(1+\lambda)} \sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{1-\rho^2}}$$

y sacando factor común podemos escribir :

$$\beta_1 \in \frac{1}{1+\lambda} \left[ \hat{\hat{\beta}}_1(MCO) \pm t_{\varepsilon/2} \hat{D}(\hat{\hat{\beta}}_1(MCO)) \right] \quad (16)$$

Como podemos ver en la expresión (16) el intervalo de confianza ha sufrido un encogimiento al dividirse por  $(1+\lambda)$ , cuanto más grande sea el parámetro  $\lambda$ , más pequeño será el intervalo de confianza llegando a ser de amplitud cero cuando  $\lambda \rightarrow \infty$ .

Del mismo modo podríamos escribir:

$$\beta_2 \in \frac{(1+\lambda)\gamma_2 - \rho\gamma_1 - \rho^2\gamma_2\lambda}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \pm t_{\varepsilon/2} \sqrt{\hat{\sigma}^2 \frac{(1+\lambda)^2 - \rho^2(2\lambda + \lambda^2)}{(1+\lambda)^2(1-\rho^2)}}$$

o de manera análoga al caso anterior:

$$\beta_2 \in \frac{\gamma_2 - \rho\gamma_1}{1-\rho^2} + \frac{\lambda\rho(\gamma_1 - \rho\gamma_2)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \pm t_{\varepsilon/2} \sqrt{\hat{\sigma}^2 \frac{(1+\lambda)^2 - \rho^2(2\lambda + \lambda^2)}{(1+\lambda)^2(1-\rho^2)}} \quad (17)$$

Como vemos en el caso de este segundo parámetro el intervalo también se ha transformado, sumándole al centro del intervalo  $\hat{\beta}_2(MCO)$ , el sesgo del estimador alzado y el radio del intervalo, es menor que el radio del intervalo que correspondería al estimador de MCO ya que el intervalo para el estimador MCO sería:

$$\beta_2 \in \hat{\beta}_1(MCO) \pm t_{\varepsilon/2} \sqrt{\hat{\sigma}^2 \cdot \frac{1}{1-\rho^2}} \quad (18)$$

Si comparamos los radios de los intervalos podemos comprobar utilizando las expresiones (17) y (18):

$$a_{22}(\lambda) = \frac{(1+\lambda)^2 - \rho(2\lambda + \lambda^2)}{(1+\lambda)^2(1-\rho^2)} \leq a_{22}(MCO) = \frac{1}{1-\rho^2} \quad (19)$$

Es fácil comprobar que la expresión (19) es cierta ya que solo basta multiplicar teniendo en cuenta que tanto  $(1+\lambda)^2$  como  $(1-\rho^2)$  son positivos y, por tanto, quedaría  $(1+\lambda)^2 - \rho^2(2\lambda + \lambda^2) \leq (1+\lambda)^2$  o lo que es lo mismo:

$$-\rho^2(2\lambda + \lambda^2) \leq 0 \quad (20)$$

Esta última expresión será cierta siempre que  $(2\lambda + \lambda^2) \geq 0$  es decir o bien  $\lambda \leq -2$  ó  $\lambda \geq 0$ .

A continuación, se presentan las propiedades de los estimadores alzados.

## 5. PROPIEDADES DE LOS ESTIMADORES ALZADOS

Antes de analizar las propiedades de estos estimadores debemos dejar claro que estos estimadores se han obtenido aplicando MCO al modelo (7) y que, además:

- Todas las variables (las explicativas y la explicada) del modelo (7) están centradas
- La variable explicada en el modelo (7) coincide con la variable explicada en el modelo (1), por lo tanto podemos decir que  $SCT(1) = SCT(7) = 1$ .
- Por estar las variables centradas podemos afirmar que  $SCE(7) = \hat{\beta}_a' X_a' \bar{y}$

Para realizar estos cálculos acudiremos a las expresiones (15 a) y (15 b), por lo que podremos expresar

$$SCE(7) = \hat{\beta}_a' X_a' \bar{y} = \left[ \hat{\beta}_1 + \frac{\lambda \cdot (\rho\gamma_2 - \gamma_1)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \quad \hat{\beta}_2 + \frac{\lambda\rho(\gamma_1 - \rho\gamma_2)}{(1+\lambda)(1-\rho^2)} \right] \begin{pmatrix} (1+\lambda)\gamma_1 - \lambda\rho\gamma_2 \\ \gamma_2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{aligned}
&= \hat{\beta}_1 \gamma_1 + \hat{\beta}_2 \gamma_2 + \hat{\beta}_1 (\lambda \gamma_1 - \lambda \rho \gamma_2) + \frac{(\rho \gamma_2 - \gamma_1) \cdot \lambda}{(1 + \lambda)(1 - \rho^2)} \cdot [(1 + \lambda) \gamma_1 - \lambda \rho \gamma_2] + \frac{\lambda \rho (\gamma_1 - \rho \gamma_2) \gamma_2}{(1 + \lambda)(1 - \rho^2)} = \\
&= \hat{\beta}_1 \gamma_1 + \hat{\beta}_2 \gamma_2 = \hat{\beta}'(OLS) \cdot X' \cdot \bar{y} = SCE(1) = \frac{\gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\rho \gamma_1 \gamma_2}{1 - \rho^2}
\end{aligned}$$

Se puede demostrar que se cumple:

$$\hat{\beta}_1 (\lambda \gamma_1 - \lambda \rho \gamma_2) + \frac{(\rho \gamma_2 - \gamma_1) \cdot \lambda}{(1 + \lambda)(1 - \rho^2)} \cdot [(1 + \lambda) \gamma_1 - \lambda \rho \gamma_2] + \frac{\lambda \rho (\gamma_1 - \rho \gamma_2) \gamma_2}{(1 + \lambda)(1 - \rho^2)} = 0 \quad (21)$$

Por lo tanto también serán iguales:

$$SCR(1) = SCR(7) = SCT(1) - SCE(1) = \frac{1 - \rho^2 - \gamma_1^2 - \gamma_2^2 + 2\rho \gamma_1 \gamma_2}{1 - \rho^2} \quad (22)$$

En consecuencia las varianzas estimadas para la perturbación aleatoria también serán iguales ya que:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SCR(1)}{n - k} = \frac{SCR(7)}{n - k} = \hat{\sigma}_a^2 \quad (23)$$

También serán iguales los coeficientes de determinación:

$$R^2(1) = \frac{SCE(1)}{SCT(1)} = \frac{SCE(7)}{SCT(7)} = \frac{\gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\rho \gamma_1 \gamma_2}{1 - \rho^2} \quad (24)$$

Y, por la misma razón, serán iguales las F experimentales de ambos modelos:

$$F(1) = \frac{SCE(1)/(k-1)}{SCR(1)/(n-k)} = \frac{SCE(7)/(k-1)}{SCR(7)/(n-k)} = F(7) = \frac{n-k}{k-1} \frac{1 - \rho^2}{\gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\rho \gamma_1 \gamma_2 - 1 + \rho^2} \quad (25)$$

Por lo tanto, podemos afirmar que los contrastes de significación global en el modelo (1) y en el modelo (7) serán idénticos, los contrastes que difieren serán los de significación individual. Así, si queremos hacer coincidir el contraste de significación global con el de significación individual, este estimador nos lo permitirá mediante la elección de un parámetro  $\lambda$  (factor de alzamiento) adecuado. Hemos de recordar que uno de los síntomas a través de los que se manifiesta la multicolinealidad es que en un modelo puede resultar ser globalmente significativo y sin embargo los parámetros son individualmente no significativos, esta situación se podría corregir con el método de alzado y, al mismo tiempo, permitiría la elección de un  $\lambda$ .

Por otro lado, otra de las características importantes del estimador de alzado es que mantiene el valor del  $R^2$  sea cual sea el valor del parámetro de alzamiento  $\lambda$ , todo lo contrario que el método cresta, en el cual podemos ver (McDonald, 2010) como para valores de  $k=0,30$ , el  $R^2$  ha pasado de 0,329000 a 0,068857 reduciéndose, aproximadamente, a un 20% del valor inicial.

## 6. SELECCIÓN DEL PARAMETRO LAMBDA

Siguiendo el mismo procedimiento que Hoerl y Kennar (1970) vamos a tratar de seleccionar el parámetro de alzado, notado como  $\lambda$ . Un posible método, análogo al que se utiliza para seleccionar  $k$  en el estimador cresta, sería obtener el valor de  $\lambda$  que minimice el Error Cuadrático Medio (ECM).

Trataremos de determinar el Error Cuadrático Medio del estimador alzado, para ello hemos de comenzar por establecer que:

$$X \cdot \hat{\beta}_{MCO} = X_a \cdot \tilde{\beta}_a \quad (26)$$

Ya que ambos miembros son la proyección sobre el mismo espacio métrico del vector  $\bar{y}$  y por lo tanto iguales por ser la proyección única. Si desarrollamos la expresión anterior:

(27)

[illegible]
$$X.(\tilde{\beta}_a - \hat{\beta}_{mco}) = -\lambda. \tilde{\beta}_1. \bar{e}_1 \quad (29)$$
$$X'.X.\left(\tilde{\beta}_a - \hat{\beta}_{mco}\right) = -\lambda.X'.\tilde{\beta}_1.\bar{e}_1 \quad (30)$$
$$X' \bar{e}_1 = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & \dots & x_{2n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{11} - \rho \cdot x_{21} \\ x_{12} - \rho \cdot x_{22} \\ \dots \\ \dots \\ x_{1n} - \rho \cdot x_{2n} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - \rho^2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (31)$$
$$\left(\tilde{\beta}_a - \hat{\beta}_{mco}\right) = -\lambda \tilde{\beta}_1 (X'X)^{-1} \begin{pmatrix} 1 - \rho^2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (32)$$
$$\left( \tilde{\hat{\beta}}_a - \hat{\hat{\beta}}_{mco} \right) = -\lambda \cdot \tilde{\hat{\beta}}_1 \cdot (X'X)^{-1} \begin{pmatrix} 1 - \rho^2 \\ 0 \end{pmatrix} = -\lambda \cdot \tilde{\hat{\beta}}_1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -\rho \end{pmatrix} \quad (33)$$
$$\tilde{\bar{\beta}}_a = \hat{\bar{\beta}}_{mco} - \lambda. \tilde{\beta}_1. \begin{pmatrix} 1 \\ -\rho \end{pmatrix} \quad (34)$$

Tomando valores esperados en la expresión anterior podemos encontrar una relación entre el valor esperado del estimador alzado y los verdaderos parámetros:

$$\begin{cases} E(\tilde{\beta}_1) = \beta_1 - \lambda \cdot E(\tilde{\beta}_1) \\ E(\tilde{\beta}_2) = \beta_2 + \lambda \cdot \rho \cdot E(\tilde{\beta}_1) \end{cases}$$

a partir de la primera expresión obtenemos  $E(\tilde{\beta}_1) = \frac{\beta_1}{1+\lambda}$  y sustituyendo en la segunda se obtiene:

$$\begin{cases} E(\tilde{\beta}_1) = \frac{\beta_1}{1+\lambda} \\ E(\tilde{\beta}_2) = \beta_2 + \frac{\lambda \cdot \rho}{1+\lambda} \beta_1 \end{cases} \quad (35)$$

La expresión (35) relacionan los valores esperados de los estimadores alzados con los verdaderos valores de los parámetros. Por otro lado, si desarrollamos la expresión (34) tendríamos:

$$\begin{cases} \tilde{\beta}_1 = \hat{\beta}_1 - \lambda \cdot \tilde{\beta}_1 \\ \tilde{\beta}_2 = \tilde{\beta}_2 + \lambda \cdot \tilde{\beta}_1 \cdot \rho \end{cases}$$

Despejando en la primera ecuación y sustituyendo en la segunda obtenemos la expresión que relaciona el estimador alzado con el estimador de MCO:

$$\begin{cases} \tilde{\beta}_1 = \frac{\hat{\beta}_1}{1+\lambda} \\ \tilde{\beta}_2 = \hat{\beta}_2 + \frac{\lambda \cdot \rho}{1+\lambda} \hat{\beta}_1 \end{cases} \quad (36)$$

En estos momentos estaremos en condiciones de calcular el Error Cuadrático Medio. Para ello, previamente calcularemos el sesgo y la varianza del modelo.

- **SESGO AL CUADRADO:** El sesgo al cuadrado del estimador alzado esta asociado a la siguiente expresión:

$$(SESGO(\tilde{\beta}_A))^2 = \sum [E(\tilde{\beta}_i) - \beta_i]^2 = \frac{\lambda^2 \cdot (1 + \rho^2)}{(1 + \lambda)^2} \cdot \beta_1^2 \quad (37)$$

- **VARIANZA TOTAL:** El concepto de varianza total esta asociado a la siguiente expresión:

$$VAR(\tilde{\beta}_a) = E[(\tilde{\beta}_a - E(\tilde{\beta}_a))' \cdot (\tilde{\beta}_a - E(\tilde{\beta}_a))] = \sum_{i=1}^2 E[\tilde{\beta}_i - E(\tilde{\beta}_i)]^2 \quad (38)$$

Teniendo en cuenta las expresiones (36) y (37) podemos escribir:

$$VAR(\tilde{\beta}_a) = E\left[\left(\frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{1+\lambda}\right)^2\right] + E\left[\left(\hat{\beta}_2 - \beta_2 + \frac{\lambda \cdot \rho}{1+\lambda} \cdot (\hat{\beta}_1 - \beta_1)\right)^2\right] \quad (39)$$

Desarrollando la expresión (39) se obtiene:

$$VAR(\tilde{\beta}_a) = \sigma^2 \left[ \frac{2}{1 - \rho^2} - \frac{(\lambda^2 + 2\lambda)(1 + \rho^2)}{(1 + \lambda)^2(1 - \rho^2)} \right] \quad (40)$$

De las expresión (40) podemos obtener varias conclusiones que quedarían recogidas en los siguientes corolarios:

**COROLARIO 1.** La  $VAR(\tilde{\beta}_a)$  es decreciente con el parámetro  $\lambda$  y su limite inferior es precisamente la varianza de la perturbación aleatoria  $\sigma^2$ .

En efecto, por un lado podemos ver que la expresión (40) también se puede escribir como  $VAR(\tilde{\beta}_a) = \sigma^2 \left[ 1 + \frac{1+\rho^2}{(1+\lambda)^2(1-\rho^2)} \right]$  y  $\lim_{\lambda \rightarrow \infty} VAR(\tilde{\beta}_a) = \sigma^2$ .

**COROLARIO 2.** La varianza del estimador de MCO es siempre superior al doble de la varianza de la perturbación aleatoria.

En efecto:  $VAR(\hat{\beta}) = VAR(\tilde{\beta}_a)_{(\lambda=0)} = \frac{2\sigma^2}{1-\rho^2} \geq 2\sigma^2$

- **ERROR CUADRATICO MEDIO:** El error cuadrático medio esta asociado a la expresión:

$$\begin{aligned} ECM(\tilde{\beta}_a) &= \sum_1^2 E(\tilde{\beta}_i - \beta_i)^2 = \sum_1^2 E[(\tilde{\beta}_i - E(\tilde{\beta}_i)) + (E(\tilde{\beta}_i) - \beta_i)]^2 = \\ &= \sum_1^2 E(\tilde{\beta}_i - E(\tilde{\beta}_i))^2 + \sum_1^2 E(E(\tilde{\beta}_i) - \beta_i)^2 + 2E \sum_1^2 (\tilde{\beta}_i - E(\tilde{\beta}_i)) \cdot (E(\tilde{\beta}_i) - \beta_i) = \\ &= Var(\tilde{\beta}_a) + (SESGO(\tilde{\beta}_a))^2 + 0 = Var(\tilde{\beta}_a) + (SESGO(\tilde{\beta}_a))^2 \end{aligned} \quad (41)$$

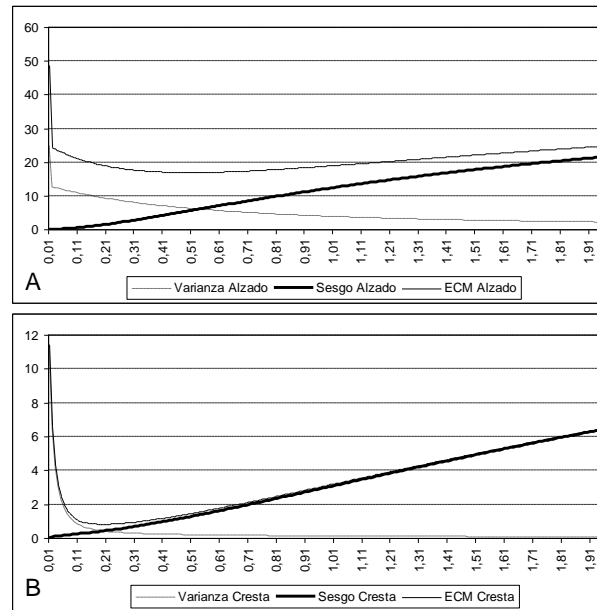
Si recordamos las mismas expresiones para el estimador cresta, Sinan y Genç (2012):

$$ECM(\hat{\beta}_R) = VAR(\hat{\beta}_R) + (SESGO(\hat{\beta}_R))^2 = \sigma^2 \sum_1^2 \frac{\varpi_i}{(\varpi_i + k)^2} + \sum_1^2 \frac{k^2 \beta_1^2}{(\varpi_i + k)^2} \quad (42)$$

Donde los  $\varpi_i$  son los valores característicos (*eigen values*) de la matriz  $X'X$ , es decir  $\varpi_1 = 1 + \rho$  y  $\varpi_2 = 1 - \rho$ . Con lo que la expresión anterior puede quedar del siguiente modo:

$$ECM(\hat{\beta}_R) = \sigma^2 \left[ \frac{1+\rho}{(1+\rho+k)^2} + \frac{1-\rho}{(1-\rho+k)^2} \right] + k^2 \frac{\beta_1^2}{(1+\rho+k)^2} + k^2 \frac{\beta_2^2}{(1-\rho+k)^2} \quad (43)$$

Como vemos, la varianza es decreciente con respecto a  $k$  pudiendo valer cero cuando  $k$  tiende a infinito, es decir que la varianza del estimador sería menor que la de la perturbación aleatoria y, por otra parte, el sesgo es siempre creciente y, en este caso depende de todos los parámetros del vector a estimar. En la Figura 2.A. se representa la varianza, el sesgo y el error cuadrático medio del estimador alzado, mientras que en la Figura 2.B. se representan las del estimador cresta.



**Figura 2. A.** Varianza, sesgo y error cuadrático medio del estimador alzado.  
**B.** Varianza, sesgo y error cuadrático medio del estimador cresta.

Por otro lado, al ser el error cuadrático medio del estimador alzado una expresión en función de  $\lambda$ , podemos decir que alcanza un mínimo cuando:

$$\lambda = \frac{\hat{\beta}_1 \cdot \sigma^2}{1 - \rho^2} \quad (44)$$

Esto nos permitiría obtener un valor de  $\lambda$  ideal para el alzado, este valor en principio sería demasiado grande cuando existiesen problemas de colinealidad severos. En ese caso, utilizaremos como método alternativo ir aumentando el valor de  $\lambda$  hasta que coincidan los resultados de los test de significación individual y de significación global.

## 7. APLICACIÓN PRÁCTICA

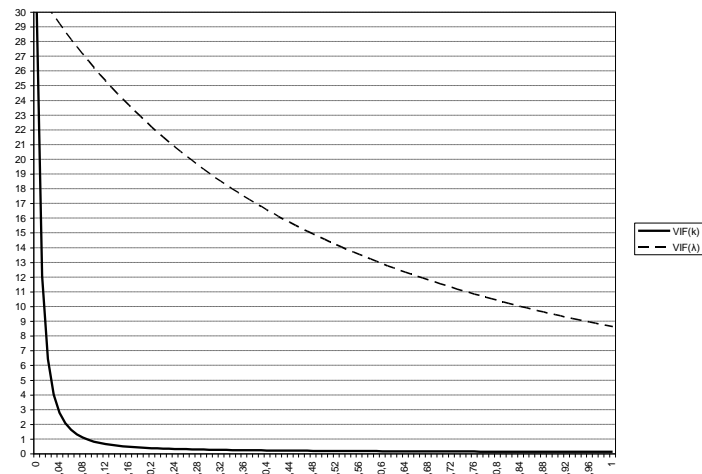
Para ilustrar la contribución de este trabajo, se reproduce a continuación el ejemplo previamente presentado por McDonald y Schwing (1973) y McDonald (2010). En este ejemplo, la tasa total de mortalidad ( $y$ ) se relaciona con la polución potencial de óxido nítrico ( $x_1$ ) y la polución potencial de hidrocarburos ( $x_2$ ) para sesenta ciudades. A partir de los datos originales se obtienen los valores  $n=60$  y  $\rho=0.984$ .

En la Tabla 1, se recogen los valores de los estimadores alzados y los estimadores cresta, así como, el Factor Inflador de la Varianza (FIV) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para los estimadores alzados y los cresta, para distintos valores de  $\lambda$  y  $k$  variando entre 0 y 10. Se observa que cuando  $k$  y  $\lambda$  toman el valor cero, los valores obtenidos mediante el estimador alzado coinciden con los del estimador cresta. Sin embargo, en el momento que el valor difiere de cero se obtienen resultados muy diferentes. En relación al FIV, por ejemplo, cuando  $k$  y  $\lambda$  toman el valor 0,25, el valor del FIV mediante el método cresta desciende drásticamente a valores inferiores a 1. Sin embargo, el FIV obtenido mediante el método alzado tiene un descenso mucho más gradual y nunca será inferior a 1.

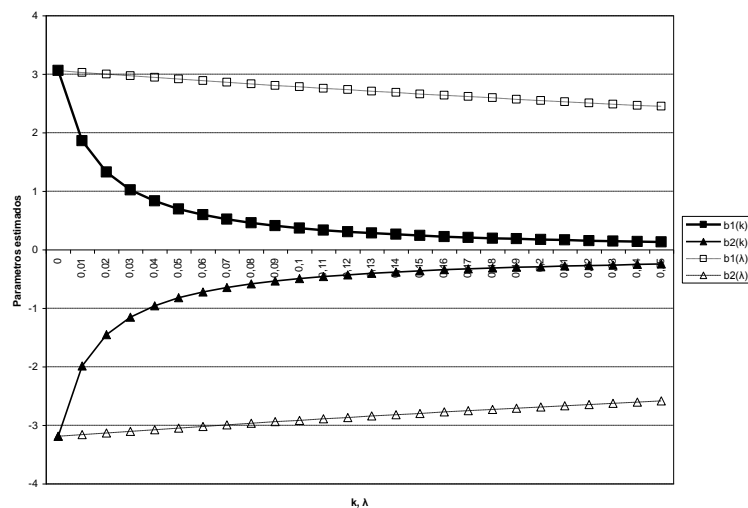
En la Figura 3, se observa en detalle la evolución del FIV para valores de  $k$  y  $\lambda$  entre 0 y 1. Se aprecia que para valores de  $k$ ,  $\lambda$  aproximadamente iguales a 0,03 el FIV cresta toma valores inferiores a diez. Mientras que es necesario obtener valores de  $k$ ,  $\lambda$  aproximadamente iguales a 0,84 para que el FIV alzado baje de 10. Recuérdese que el valor de 10 suele tomarse como referencia para considerar solucionado el problema de la multicolinealidad. En la Figura 4, se representan los parámetros estimados mediante la estimación cresta,  $b_1(k)$  y  $b_2(k)$ , y mediante el método alzado  $b_1(\lambda)$  y  $b_2(\lambda)$ , para  $0 < k, \lambda < 0,25$ . Se aprecia que los parámetros del estimador cresta convergen rápidamente, mientras que los del estimador alzado tienen una convergencia más pausada. En la Figura 5, se recogen los parámetros estimados mediante el método



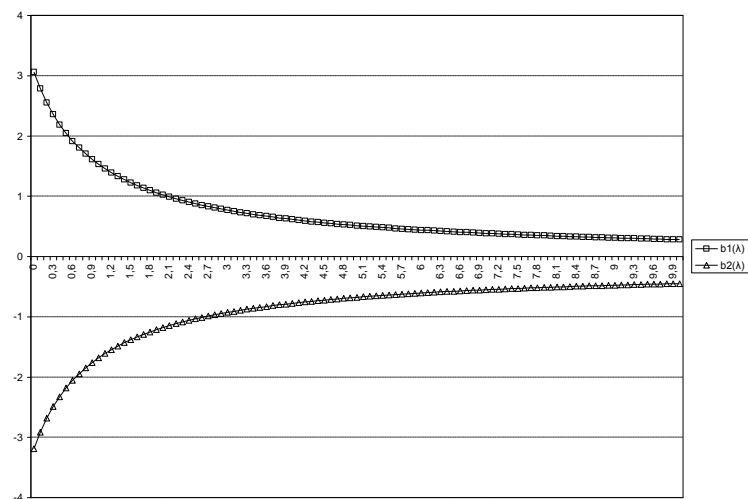
alzado  $b_1(\lambda)$  y  $b_2(\lambda)$  para  $0 < \lambda < 10$ , y se observa, que efectivamente, estos estimadores también convergen pero para valores de  $\lambda$  mayores. El valor de  $\lambda$  donde se empiezan a estabilizar la estimación de los parámetros también podría servirnos para seleccionar un valor apropiado de  $\lambda$ . Por ultimo, en la Figura 6 se presentan los coeficientes de determinación del estimador cresta,  $R^2(k)$ , y el estimador alzado,  $R^2(\lambda)$ , para  $k$  y  $\lambda$  variando entre 0 y 10. Se observa, como el coeficiente de determinación alzado es constante mientras que el cresta disminuye progresivamente.



**Figura 3.** Representación del Factor Inflador de la Varianza para el método cresta y el método alzado.



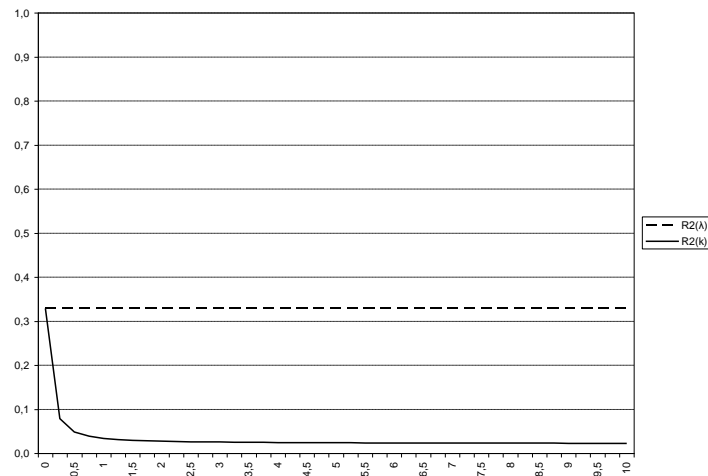
**Figura 4.** Representación de los parámetros estimados mediante la estimación cresta,  $b_1(k)$  y  $b_2(k)$ , y mediante el método alzado  $b_1(\lambda)$  y  $b_2(\lambda)$ , para  $0 < k, \lambda < 0.25$ .



**Figura 5.** Representación de los parámetros estimados mediante la estimación alzada  $b_1(\lambda)$  y  $b_2(\lambda)$ , para  $0 < \lambda < 10$ .

**Tabla 1.** Estimadores cresta ( $b_1(k)$  y  $b_2(k)$ ) y alzados ( $b_1(\lambda)$  y  $b_2(\lambda)$ ) para  $0 < k, \lambda < 10$ , VIF del estimador cresta  $VIF(k)$  y VIF del estimador alzado  $VIF(\lambda)$ , coeficiente de determinación del estimador cresta  $R^2(k)$  y del estimador alzado  $R^2(\lambda)$ .

k	$\lambda$	$b_1(k)$	$b_2(k)$	$b_1(\lambda)$	$b_2(\lambda)$	VIF(k)	VIF( $\lambda$ )	$R^2(k)$	$R^2(\lambda)$
0	0	3,06099	-3,18901	3,06099	-3,18901	31,50202	31,50202	0,32876	0,32876
0,25	0,25	0,13112	-0,24482	2,44879	-2,58661	0,31183	20,52129	0,07916	0,32876
0,5	0,5	0,04577	-0,14803	2,04066	-2,18501	0,19082	14,55645	0,04818	0,32876
0,75	0,75	0,01882	-0,11173	1,74914	-1,89815	0,14635	10,95984	0,03861	0,32876
1	1	0,00665	-0,09177	1,53049	-1,68301	0,11916	8,62550	0,03406	0,32876
1,25	1,25	0,00022	-0,07876	1,36044	-1,51567	0,09984	7,02509	0,03143	0,32876
1,5	1,5	-0,00347	-0,06943	1,22440	-1,38180	0,08521	5,88032	0,02971	0,32876
1,75	1,75	-0,00570	-0,06232	1,11309	-1,27228	0,07371	5,03332	0,02850	0,32876
2	2	-0,00708	-0,05668	1,02033	-1,18100	0,06447	4,38911	0,02761	0,32876
2,25	2,25	-0,00793	-0,05206	0,94184	-1,10377	0,05689	3,88776	0,02692	0,32876
2,5	2,5	-0,00845	-0,04820	0,87457	-1,03757	0,05060	3,48996	0,02638	0,32876
2,75	2,75	-0,00875	-0,04490	0,81626	-0,98020	0,04531	3,16903	0,02593	0,32876
3	3	-0,00890	-0,04206	0,76525	-0,93000	0,04081	2,90638	0,02557	0,32876
3,25	3,25	-0,00896	-0,03957	0,72023	-0,88571	0,03696	2,68869	0,02526	0,32876
3,5	3,5	-0,00894	-0,03738	0,68022	-0,84634	0,03363	2,50627	0,02499	0,32876
3,75	3,75	-0,00887	-0,03543	0,64442	-0,81111	0,03074	2,35189	0,02477	0,32876
4	4	-0,00877	-0,03367	0,61220	-0,77940	0,02820	2,22008	0,02457	0,32876
4,25	4,25	-0,00865	-0,03209	0,58305	-0,75072	0,02597	2,10665	0,02439	0,32876
4,5	4,5	-0,00851	-0,03066	0,55654	-0,72464	0,02399	2,00833	0,02424	0,32876
4,75	4,75	-0,00837	-0,02935	0,53235	-0,70083	0,02223	1,92256	0,02410	0,32876
5	5	-0,00822	-0,02815	0,51016	-0,67900	0,02066	1,84728	0,02398	0,32876
5,25	5,25	-0,00806	-0,02705	0,48976	-0,65892	0,01924	1,78085	0,02386	0,32876
5,5	5,5	-0,00790	-0,02603	0,47092	-0,64039	0,01797	1,72194	0,02376	0,32876
5,75	5,75	-0,00775	-0,02509	0,45348	-0,62322	0,01683	1,66945	0,02367	0,32876
6	6	-0,00760	-0,02422	0,43728	-0,60729	0,01578	1,62249	0,02358	0,32876
6,25	6,25	-0,00744	-0,02340	0,42221	-0,59245	0,01484	1,58030	0,02351	0,32876
6,5	6,5	-0,00730	-0,02264	0,40813	-0,57860	0,01397	1,54226	0,02343	0,32876
6,75	6,75	-0,00715	-0,02193	0,39497	-0,56565	0,01318	1,50784	0,02337	0,32876
7	7	-0,00701	-0,02126	0,38262	-0,55350	0,01245	1,47659	0,02331	0,32876
7,25	7,25	-0,00687	-0,02063	0,37103	-0,54209	0,01179	1,44815	0,02325	0,32876
7,5	7,5	-0,00674	-0,02004	0,36012	-0,53135	0,01117	1,42217	0,02319	0,32876
7,75	7,75	-0,00661	-0,01949	0,34983	-0,52123	0,01060	1,39839	0,02314	0,32876
8	8	-0,00648	-0,01896	0,34011	-0,51167	0,01008	1,37657	0,02310	0,32876
8,25	8,25	-0,00636	-0,01846	0,33092	-0,50262	0,00959	1,35649	0,02305	0,32876
8,5	8,5	-0,00624	-0,01798	0,32221	-0,49405	0,00914	1,33797	0,02301	0,32876
8,75	8,75	-0,00613	-0,01754	0,31395	-0,48592	0,00871	1,32086	0,02297	0,32876
9	9	-0,00602	-0,01711	0,30610	-0,47820	0,00832	1,30502	0,02294	0,32876
9,25	9,25	-0,00591	-0,01670	0,29863	-0,47085	0,00795	1,29032	0,02290	0,32876
9,5	9,5	-0,00580	-0,01631	0,29152	-0,46386	0,00761	1,27666	0,02287	0,32876
9,75	9,75	-0,00570	-0,01594	0,28474	-0,45719	0,00729	1,26394	0,02284	0,32876
10	10	-0,00561	-0,01559	0,27827	-0,45082	0,00699	1,25208	0,02281	0,32876



**Figura 6.** Representación del coeficiente de determinación del estimador cresta,  $R^2(k)$ , y el estimador alzado,  $R^2(\lambda)$ , para  $0 < k, \lambda < 10$ .

## 8. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha desarrollado el método alzado para tratar el problema de multicolinealidad al caso de dos variables y se ha demostrado que el estimador alzado presenta una serie de ventajas sobre el estimador cresta que podemos resumir en las siguientes cuestiones:

- Cuando utilizamos el estimador cresta, debemos multiplicar por la matriz  $(X'X + kI)$ . Esta es una matriz de la cual no sabemos su origen natural, en el siguiente sentido: ¿Cuál es la matriz  $Z$ , que verifica  $Z'Z = (X'X + kI)$ ? ¿y qué relación tiene esta matriz  $Z$  con la matriz original  $X$ ?
- Como podemos observar el VIF del estimado cresta toma valores inferiores a la unidad y esto no deja de ser una anomalía grave teniendo en cuenta que el VIF es definido habitualmente como  $VIF_{(1)} = (1 - R_1^2)^{-1}$  siendo  $R_1^2$  el coeficiente de determinación de la variable (1) sobre el resto de las variables en la matriz  $Z$ .
- La determinación del parámetro  $k$  conducirá, en general, a un valor menor que la del parámetro  $\lambda$ , pero esto es debido a que con el estimador cresta hemos alterado todas las variables iniciales, incluso aquellas que no presentaban ningún problema de colinealidad, mientras que con el estimador alzado solo se modifica la que presenta el problema.
- La multicolinealidad se suele manifestar en regresiones que conducen a resultados diferentes en los test de significación global y test de significación individual, es decir que el modelo es globalmente significativo mientras que una, varias o todas las variables no son individualmente significativas. El test de significación global depende del coeficiente de determinación,  $R^2$ , de la regresión total. Si utilizamos el método cresta este valor ira disminuyendo hasta que lleguemos a un momento que el modelo no será significativo globalmente, pero si utilizamos el estimador alzado el  $R^2$  se mantendrá constante y el test de significación global dará siempre el mismo resultado.

## REFERENCIAS

- BROWN, W.G.; BEATTIE, B.R. (1975): Improving estimates of economics parameters by use ridge regression with production function applications. *American Journal of Agricultural Economics*, 57 (1), 21-32.
- CASELLA, G. (1985): Condition numbers and minimax ridge regression estimators. *Journal of the American Statistical Association*, 80 (391), 753-758.
- FARRAR, D.E.; GLAUBERT, R.R. (1967): Multicollinearity in regression analysis. The problem revisited. *Review of Economics and Statistics*, 49, 92-107.
- FOURGEAUD, C.; GOURIEUX, C.; PRADEL, J. (1984): Some theoretical results for generalized ridge regression estimators. *Journal of Econometrics*, 25 (2), 191-203.
- GARCÍA, C.B.; GARCÍA, J.; SOTO, J. (2010): The raise method. An alternative procedure to estimate the parameters in presence of collinearity, *Quality & Quantity*, 45, (2), 403-423.
- GARCIA, A. (1977): El problema de la multicolinealidad en los modelos de regresin lineales: Algunas soluciones posibles. *Revista Española de Economía*, 77, 120-139.
- HEMMERLE, W.J. (1975): An explicit solution for generalized ridge regression. *Technometrics*, 17, 309-314.
- HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1970): Ridge regression: biased estimation for nonorthogonal problems, *Technometrics*, 12, 55-82.
- HOERL, A.E.; KENNARD, R.W.; BALDWIN, K.F. (1975): Ridge regression. Some simulations. *Communications in Statistics*, 4 (2), 105-123.
- HOCKING, R.R.; SPEED, F.M.; LYNN, M.J. (1976): A class of biased estimators in linear regression. *Technometrics*, 18, 425-438.
- JOHNSTON, J. (1989): *Métodos de Econometría*. Vicens-Vives, Barcelona.
- KENDALL, M.G. (1957): *A course in Multivariate Analysis*. Griffin, London.
- MASSY, W.F. (1965): Principal components regression in explanatory statistical research. *Journal of American Statistics Association*, 60, 234-256.
- MARQUARDT, D.W. (1970): Generalized inverses, ridge regression, biased lineal estimation and nonlinear estimation. *Technometrics*, 12 (3), 590-612.
- MCDONALD, G. C. (2010): Tracing ridge regression coefficients, *WIREs Computational Statistics*, 2, 695-703.
- MCDONALD, G.G.; GALARNEAU, D.I. (1975): A Monte Carlo evaluation of some ridge-type estimator. *Journal of the American Statistical Association*, 70 (350), 407-416.
- MCDONALD, G.C.; SCHWING, R.C. (1973): Instabilities of regression estimates relating air pollution to mortality. *Technometrics*, 15, 463-481.
- POLVERINI, F. (1978): Multicollinerita e stimatori "ridge" del modello classico di regressione lineare. *Giornali degli Ecomisti e Annali di Economia*, 37 (1-2), 89-112.
- RAO, C.R. (1962): A note on a generalized inverse of a matrix with applications to problems in mathematical statistics. *Journal of the Royal Statistical Society, B* (24):152-158.
- SILVEY, S.D. (1969): Multicollinearity and imprecise estimation. *Journal of Statistical Society*, 31(B): 539-552.
- SINAN, A.; GENÇ, A. (2012): Comparing the most commonly used classical methods for determining the ridge parameter in ridge regression. *Journal ff Selçuk University Natural And Applied Science*. Vol. 1, (2), 13-24.